



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



3 2044 106 341 423

Per USSR
85

Arnold Arboretum Library



THE GIFT OF
FRANCIS SKINNER
OF DEDHAM

IN MEMORY OF
FRANCIS SKINNER
(H. C. 1862)

Received May 1909.



Фотоминия О. Пендс.

PRÉS. TH. SLOUDSKY.

† 13/25 Nov. 1897.

BULLETIN
DE LA
SOCIÉTÉ IMPÉRIALE
DES NATURALISTES
DE MOSCOU.

Publié
sous la Rédaction du Prof. Dr. **M. Menzbier** et du Dr. **N. Iwanzow**.

~~~~~  
**ANNÉE 1897.**  
~~~~~

Nouvelle série. Tome XI.

Avec 9 planches.



MOSCOU.
Typo-lithogr. de la Société **J. N. Kouchnereff** et C^{ie}.
Pimenowskaja, propre maison.
1898.

Table par ordre de matières.

	Pages.
T. Bucholtz. Uebersicht aller bis jetzt angetroffenen und beschriebenen Pilzarten des Moskauer Gouvernements.	1
J. Stolzmann. Oiseaux de la Ferghana	54
M. Sabaschnikoff. Beiträge zur Kenntniss der Chromatinreduction in der Ovogenese von <i>Ascaris megalocephala bivalens</i> . (Taf. I)	82
P. Matile. Contribution à la faune des Copépodes des environs de Moscou. (Pl. II).	113
E. Leyst. Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1896. . .	140
C. Sokolowa. Über das Wachsthum der Wulzelhaare u. Rhizoiden. (Taf. III—V).	167
N. Malischeff. Einige Bemerkungen über die Nervenendigungen im Oesophagus und Magen der Vögel	278
J. Samoiloff. Béresowite, un nouveau minéral de Béresowsk, en Oural .	290
В. Н. Вернадский. Кристаллографическія замѣтки	292
Th. Bucholtz. Verzeichniss im Sommer 1896 in Michailowskoje (Gouv. Moskau) gesammelter Pilze	303
А. П. Ивановъ. Геологическія изслѣдованія въ южной части Подольской губ. и прилегающей части Херсонской губ.	327
S. A. Ussov. Die Entwicklung der Cycloid-Schuppe der Teleostier. (Taf. VI, VII)	339
Dr. N. Iwanzoff. Über die physiologische Bedeutung des Processes der Eireifung. (Taf. VIII).	355
В. V. Pissarschewsky. Aufzählung der bisher in Russland aufgefundenen Flechten nach den bis zum Jahre 1897 im Druck erschienenen Angaben.	368
A. Jaczewski. IV Série de matériaux pour la flore Mycologique du Gouvernement de Smolensk	421
Dr. J. Walther. Geologische Studien in Transcaspien.	437

	Pages.
П. Е. Алексатъ. О кристаллической формѣ муравьино-кислаго стронція .	446
P. Alexatt. Über die Krystallform des Strontiumformiates.	466
а О. А. Федченко. Матеріалъ къ флорѣ Архангельской губерніи	469
J. J. Gerassimoff. Über die Copulation der zweikernigen Zellen bei Spirogyra	484
Andr. Semenov. De Aphodio scuticolli m. (nigrivitti Rtrr.) ejusque cognatis.	505
а Андр. Семеновъ. Замѣтка о географическомъ распространеніи въ Рос- сіи видовъ рода <i>Brychius</i> C. G. Thoms. (Coleoptera, Haliplidae) .	511

Приложенія къ протоколамъ.

	Стр.
П. Сушкинъ. О временной консервировкѣ птицъ и млекопитающихъ .	16
В. Орловскій. О нахожденіи реальгара и аурипигмента на Цейскомъ ледникѣ на Кавказѣ	17
В. И. Вернадскій. О хромовомъ турмалинѣ изъ Березовска.	21
В. Вольтершторфъ. О собираніи хвостатыхъ амфибій	27
В. П. Зыковъ. Къ микроскопическому строенію продолговатаго мозга у <i>Lophius piscatorius</i> L.	35
В. С. Щегляевъ. Лучеиспусканіе трубокъ Крукса	36
Н. А. Иванцовъ. Къ вопросу о строеніи протоплазмы	50
М. В. Павлова. Памяти профессора Эдуарда Копа	66
В. П. Зыковъ. Новыя Protozoa Московской губ.	69
Н. А. Умовъ. Слово, произнесенное на могилѣ О. А. Слудскаго	72
Н. Е. Жуковскій. Біографія и ученые труды О. А. Слудскаго (съ портр.).	73
А. П. Павловъ. Дѣятельность О. А. Слудскаго по Обществу Испытате- лей Природы	84
П. А. Некрасовъ. Воспоминанія о О. А. Слудскомъ	87
И. Н. Стрижовъ. Геологическое строеніе и рудныя мѣсторожденія земель селенія Ногкау въ средней части Сѣвернаго Кавказа	98
С. П. Пономовъ. О кристаллизаціи лѣваго аспарагина	104

Table des matières par ordre alphabétique d'auteurs.

	Pages.
П. Б. Алексатъ. О кристаллической формѣ муравьино-кислаго стронція	446
P. Alexatt. Über die Krystallform des Strontiumformiates.	466
Th. Bucholtz. Uebersicht aller bis jetzt angetroffenen und beschriebenen Pilzarten des Moskauer Gouvernements.	1
„ „ Verzeichniss im Sommer 1896 in Michailowskoje (Gouv. Mos- kau) gesammelter Pilze.	303
О. А. Федченко. Матеріалъ къ флорѣ Архангельской губ.	469
J. J. Gerassimoff. Über die Copulation der zweikernigen Zellen bei Spirogyra	484
A. Jaczewski. IV Série de matériaux pour la flore Mycologique du Gou- vernement de Smolensk.	421
Dr. N. Iwanzoff. Über die physiologische Bedeutung des Processes der Eireifung. (Taf. VIII).	355
А. П. Ивановъ. Геологическія изслѣдованія въ южной части Подольской и прилегающей части Херсонской губ.	327
E. Leyst. Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1896. . .	140
N. Malischeff. Einige Bemerkungen über die Nervenendigungen im Oeso- phagus und Magen der Vögel	278
P. Matile. Contribution à la faune des Copépodes des environs de Mos- kou. (Pl. II).	113
V. Pissarschewsky. Aufzählung der bisher in Russland aufgefundenen Flechten nach den bis zum Jahre 1897 im Druck erschienenen Angaben.	368
M. Sabaschnikoff. Beiträge zur Kenntniss der Chromatinreduction in der Ovogenese von Ascaris megalcephala bivalens. (Taf. I)	82
J. Samoiloff. Béresowite, un nouveau minéral de Béresowsk, en Oural.	290
Andr. Semenow. De Aphodio scuticolli m. (nigrivitti Rttr.) ejusque cognatis.	505

VI

	Pages.
Андр. Семеновъ. Замѣтка о географическомъ распространеніи въ Россіи видовъ рода <i>Brychius</i> C. G. Thoms. (Coleoptera, Halipidae).	511
C. Sokolowa. Über das Wachsthum der Wurzelhaare u. Rhizoiden. (Taf. III—V).	167
J. Stolzmann. Oiseaux de la Ferghana	54
S. A. Ussow. Die Entwicklung der Cycloid-Schuppe der Teleostier (Taf. VI, VII).	339
Dr. J. Walther. Geologische Studien in Transcaspien.	437
В. И. Вернадскій. Кристаллографическія замѣтки	292

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié
sous la Rédaction du Prof. Dr. M. Menzbler.

~~~~~  
ANNÉE 1897.  
~~~~~

N^o 1.

Avec 2 planches.



MOSCOU.
Typo-lithogr. de la Société J. N. Kouchnereff et C-le,
l'imenowskaya, propre maison.
1897.

U e b e r s i c h t

aller bis jetzt angetroffenen und beschriebenen Pilzarten
des Moskauer Gouvernements.

von

F. Bucholtz.

Die Pilzflora des Gouvernements Moskau ist nur selten von Seiten der Botaniker ein Gegenstand der Untersuchung gewesen und deshalb besitzen wir nur äusserst spärliche Litteraturangaben über dieselbe. In Folgendem habe ich es versucht Alles zusammenzufassen, was bis jetzt auf diesem Gebiet geleistet worden ist, und gestützt auf die Litteratur und auf das spärliche Material der Universitätsherbarien ein Verzeichnis aller Pilzarten zu geben, welche meines Wissens nach im Gouvernement Moskau bis jetzt beobachtet und beschrieben worden sind.

Die geringe Anzahl der bekannten Pilze (375) weist deutlich auf die Armut unserer Kenntnis auf diesem Gebiet hin, trotzdem nun schon mehr als ein Jahrhundert verflossen ist, seitdem das erste Verzeichnis unserer Pilzflora bekannt wurde (Stephan 1792).—Und sonderbar, gerade die Angaben der älteren Autoren, wie Stephan, Goldbach und Martius, sind es, welche mir das reichlichste Material zum nachfolgenden Verzeichnis geliefert haben. Freilich war es oft sehr schwer die Richtigkeit ihrer Angaben zu prüfen, da nur selten neben den Pilznamen auch die Autoren derselben vermerkt sind; jedoch wo sich Litteraturangaben fanden oder auf Abbildungen hingewiesen wurde, sind die entsprechenden Quellen sorgfältig durchgesehen worden. Der Umstand, dass zu Anfang dieses Jahrhunderts die Synonyme der Pilznamen noch nicht dermassen überhand nahmen, wie es jetzt leider der Fall ist, und ich beim Vergleichen die alten Werke

über Pilzfloren, dieselben, welche den älteren Autoren zur Hand waren, benutzen konnte, trug viel zur Erleichterung der Arbeit bei.

In dem Herbarium Goldbachs fanden sich nicht allein Pilze aus der Umgegend Moskaus, sondern auch viele aus anderen Gegenden Russlands. Nur solche Pilze wurden berücksichtigt, bei welchen angemerkt war, dass sie bei Moskau gefunden wären. Viele von denselben waren nicht richtig oder gar nicht bestimmt. Das gegebene Material war leider nicht in allen Fällen so gut erhalten, dass dasselbe von neuem der Bestimmung unterworfen werden konnte. Dasselbe gilt auch von dem Herbarium Annenkov's (leg. Czermak), doch sind die Bestimmungen meistens richtiger ausgeführt.

Unter die Zahl der nummerierten Pilze habe ich nur diejenigen aufgenommen, deren Identifizierung mit den jetzt bekannten Pilzen möglich war. Einige Angaben, welche durchaus nicht näher bestimmt werden konnten, füge ich am Schluss dem Verzeichnis bei. Da mir das zu solchen Zwecken fast unumgänglich notwendige Werk Saccardos „Sylloge fungorum“ leider nicht zu Gebote stand, kann es leicht geschehen sein, dass sich Fehler bei der Zusammenstellung dieses Verzeichnisses eingeschlichen haben. In diesem Fall kann ich nur auf die den einzelnen Pilzarten hinzugefügten Litteraturangaben hinweisen und hoffe denjenigen einen Dienst hiermit erwiesen zu haben, die sich in Zukunft mit der Pilzflora des Gouvernements Moskau beschäftigen wollen.

Zum Schluss sei noch bemerkt, dass es mir gelangen ist von nachfolgenden 375 Arten 172 im Laufe des Sommers 1896 im Kreise Podolsk wiederzufinden *). Ein ausführliches Verzeichnis aller von mir gefundenen Pilzarten wird demnächst veröffentlicht werden.

F. Bucholtz.

Moskau, Bot. Garten der Universität. October 1896.

L i t t e r a t u r.

Bis zu Anfang unseres Jahrhunderts finden wir nur hin und wieder in der Litteratur zerstreute Angaben in betreff der russischen Pilzflora. So

*) Hinter den von mir gefundenen Pilzen findet sich ein Ausrufungszeichen (!).

berichten die Reisenden Collins ¹⁾, Pallas ²⁾, Gmelin ³⁾, Falk ⁴⁾ und and. von einigen russischen Pilzarten. Doch meistens fehlen Angaben über den Fundort oder aber sie betreffen nicht das Gouvernement Moskau. Das erste Pilzverzeichnis dieses Gouvernements veröffentlichte noch zu Ende des vorigen Jahrhunderts im Jahre 1792 *Stephan* (I) ⁵⁾. In demselben werden 56 Arten angeführt mit kurzen Beschreibungen, doch ohne Angabe des Fundorts ⁶⁾. Weitere Berichte haben wir von *Georgi* (II) im Jahre 1800. Georgi führt 15 Pilzarten für Moskau an und weist dabei meistens auf *Stephan* (I) hin. Die citierten Werke Linne's ⁷⁾ und Schaeffers ⁸⁾ erleichterten bedeutend die Identifizierung der Pilzarten. Das zweite Verzeichnis *Stephans* (III) im Jahre 1804 enthält weitere 46 neue Arten (im ganzen 102), doch fehlen leider wiederum die Autorangaben für dieselben. Oben erwähnter Manuscript *Stephans* mit Anführung einiger Abbildungen kam bei dieser Gelegenheit sehr zu statten.

¹⁾ *Collins, Sam.* The present state of Russia in a letter to a friend. London, 1871. — Dieses seltene Werk fand sich in der Bibliothek des Rumjanzewschen Museums. Es bezieht sich auf die Zeit der Regierung des Zaren Alexei Michailowitch. Unter anderem wird auch von Pilzen erzählt, welche in Russland zur Nahrung dienen. Es sind folgende 7 Arten: *Rishices* (*Lactaria deliciosa*), *Volnitsi's* (*Lact. torminosa*), *Gribbuy's* (*Boletus bulbosus*), *Groozchdy* (*Lact. piperrata*), *Dozhshoviki's* (*Lycoperdon* sp.), *Smorteshkyes* (*Morchella* sp.), *Maslenicks* (*Boletus luteus*). Russisch: рыжик, волнушки, (бѣлые) грибы, грузди, дождевики, сморчки, масленики. Die beigegebenen Zeichnungen sind äusserst primitiv und kaum erkennbar.

²⁾ *Pallas, Petr. Sim.* Reise durch versch. Provinzen des Russ. Reiches. St.-Petersburg, 1771—1773.

³⁾ *Gmelin, Sam. Theoph.* Reise durch Russland zur Untersuchung der drei Naturreiche. St.-Petersburg, 4 vol. 1774—1784.

⁴⁾ *Falk, Joh. Petr.* Beiträge zur topographischen Kenntniss des Russischen Reiches. St.-Petersburg. 3 t. 1785—1786.

⁵⁾ Die römischen Ziffern beziehen sich auf das Litteraturverzeichnis.

⁶⁾ Herr A. Petunnikoff wahr so liebenswürdig mir diese bibliographische Seltenheit, welche sich in seinem Besitze befindet, freundlichst zur Verfügung zu stellen. Besonders interessant und für meine Zwecke wichtig waren in diesem Buch die geschriebenen Anmerkungen, welche von *Stephans* eigener Hand herühren und welche dem zweiten Verzeichnis dieses Verfassers unter dem Titel „*Nomina plantarum etc.*“ 1804, zu Grunde gelegt wurden. Es sei mir gestattet Herrn Petunnikoff an dieser Stelle für seine Liebenswürdigkeit den besten Dank auszusprechen.

⁷⁾ *Linne, C.* Systema plantarum. Ed. Reichenbachi.

⁸⁾ *Schaeffer.* Icones fungorum. Ratisbonae 1762—1774. 4 Tom.

Am fruchtbarsten waren die Bemühungen *Martius* eine Pilzflora des Gouvernement Moskaus zusammenzustellen. Leider sind seine Sammlungen beim Brande 1812 verloren gegangen und nur der reichhaltige Katalog derselben unter dem Titel „*Prodromus Florae Mosquensis*“ (IV), weist auf die Fülle des gesammelten und beobachteten Materials.

In wie weit *Martius* ein Pilzkenner war, sieht man daraus, dass seine Angaben in *Prodromus* häufig von den neueren Systematikern, wie *Saccardo*, *Winter*, *Rehm* u. aud. citiert worden. Und in der That beschreibt *Martius* einige ganz neue Formen für die damalige Zeit. Bei der Bestimmung der Pilze benutzte *Martius* ohne Zweifel das Werk *Persoons* ¹⁾, was daraus erhellt, dass sein Verzeichnis mit der *Persoonschen* Charakteristik der Arten versehen ist—ein Umstand, der die Identifizierung erleichterte.

In dieselbe Zeit gehören die Sammlungen *Goldbachs*, deren Katalog (V) in der „*Flora*“ im J. 1820 veröffentlicht wurde. Doch dieses Verzeichnis enthält nur einen Teil der Pilze, welche sich in seinem Herbarium ²⁾ vorfanden. Der grössere Teil derselben ist nicht bestimmt worden und ohne Angabe der Fundorte.

Im Jahre 1836 gab *Weinmann* seine „*Hymeno- et Gasteromycetes Rossicae*“ (VI) heraus. Selbstverständlich sind in diesem Buch nicht nur die Vertreter obengenannter Gruppen im heutigen Sinne verstanden, sondern auch viele andere Pilze, wie *Helvellaceae*, *Discomycetes*, *Myxomycetes* und andere. Dieses Werk wurde bald in anderen Ländern Europas bekannt und noch heute werden viele Formen citiert, die *Weinmann* zum ersten Mal beschrieben hatte. *Weinmann* selbst hatte nur in der Umgegend *Petersburgs* gesammelt, doch nahm er in seinem Werk sowohl die gedruckten Pilzverzeichnisse anderer Autoren auf, wie *Stephan*, *Martius*, *Gorter* u. andere, als auch persönliche Mitteilungen, so besonders des *Doctors Bongard* aus *Kleinrussland*.

Bei *Gorjaninoff* (VII) im J. 1848 finden wir nur wenige Angaben einiger bei *Moskau* gefundener Pilze. Doch weit mehr erweiterten sich unsere Kenntnisse der moskowischen Pilzflora durch die Sammlungen *Annenkoff's* und *Csermak's*. Ihr Herbarium ³⁾ giebt uns hinreichend die Möglichkeit ihr Verzeichnis (VIII) der moskowischen Flora, welches in den

¹⁾ *Persoon*. Synopsis method. fungorum. Goettingae 1801.

²⁾ Das Herbarium *Goldbachs* gehört der Naturforschergesellschaft zu *Moskau*.

³⁾ Das Herbarium *Annenkoffs* gehört der Moskauer Naturforschergesellschaft.

Bulletins der moskowischen Naturforschergesellschaft im den J. 1849—1851 erschien, zu prüfen. Doch fanden sich im Herbarium leider nicht alle im Verzeichnis angegebenen Arten; ausserdem waren einige Pilze nicht richtig bestimmt. Nichtsdestoweniger verdanken wir die Kenntniss vieler neuer Pilzarten, besonders der Parasiten den Bemühungen dieser beiden Botaniker.

Im Werke *Blank's* (IX) im J. 1862, welches wieder keine Angaben der Fundorte enthält, finden wir nur einen neuen Pilz für das Gouvernement—*Russula foetens*.

Im J. 1869 berichtete *Gelesnoff* über das Vorkommen der weissen Trüffel in der Umgegend von Moskau, nannte aber den Pilz fälschlicher Weise *Rhizopogon albus Fries*. Letztere Bezeichnung gehört aber nicht der echten „Troizker Trüffel“, sondern einem ganz anderen Pilz an. Die „Troizer Trüffel“ ist *Choeromyces macandriiformis* Witt. (Syn. *Ch. gibbosus* Schrt, *Rhizopogon albus Corda*), welche Berichtigung ich der lebenswürdigen Mitteilung des Herrn Prof. W. Tichomiroff zu verdanken habe *).

Alle Angaben über moskowische Pilze in neuerer Zeit, vielleicht mit Ausnahme der Arbeit Gratscheffs, bestehen in kurzen Mitteilungen mit praktischem Wert. So finden wir in verschiedenen Zeitschriften Bemerkungen über *Caeoma pinitorquum* A. Br. von *Sobitscheffski* (XI) im J. 1875, über *Ustilago Parlatores nov. spec.* (XII) von *Fischer von Waldheim* im J. 1876 und von demselben Verfasser im J. 1877 über *Entyloma Ungeriana* de Bary (XIV), über *Cronatium* von *Sorokin* (XIII) im J. 1876, nochmals über *Caeoma pinitorquum* von *Joudra* (XV) im J. 1882 und von *Kern* (XVI) im J. 1884, Bemerkungen von *Beketoff* (XVII) im J. 1888 und von *Nawaschin* (XVIII) im J. 1889 über *Gymnosporangium tremelloides*, *juniperinum*, *clavariaeforme*.

Wir besitzen viele Arbeiten *Fischer von Waldheims* über die *Ustilagineen*, doch nirgends finden wir in ihnen Angaben, wo die betreffenden Pflanzen gesammelt worden sind. Viele von ihnen sind jedenfalls ausländischen Ursprungs, doch dürften nicht wenige auch aus der Umgegend Moskaus stammen, woselbst *Fischer v. Waldheim* sich wissenschaftlich beschäftigt hatte.

Während seines Aufenthaltes an der landwirtschaftlichen Akademie zu

*) Die weisse Trüffel habe ich in diesem Jahre selbst im Kreise Podolsk gefunden, auch ist mir von ihrem Vorkommen in den Kreisen Moschaisk und Wezeja berichtet worden.

Petrowskoje bei Moskau brachte *S. Nawaschin* ein Herbar von Pilzparasiten zusammen, welches sich jetzt in seinen Händen befindet. Unter Nawaschin's Leitung stellte *Gratscheff* (XIX) im J. 1891 ein Verzeichnis dieser Sammlung zusammen. In demselben werden die Brand-, Rost- und Mehlthapilze beschrieben, deren er 78 Arten aufzählt. Mehrere von diesen sind neu für das moskowische Gouvernement.

In der neuesten Zeit besitzen nur kurze Mitteilungen von *Transchel* (XIX und XXI) über Pilze aus dem moskowischen Gouvernement (Meistens wird die Sammlung Nawachins citiert) und von *Jaczevski* über den im Kreise Moschaisk gefundenen *Hydnum septentrionale*.

Dieser kurze Überblick der Geschichte unserer Pilzsammlungen zeigt deutlich, wie wenig noch auf diesem Gebiete gethan ist. Und merkwürdig, gerade am Anfang dieses Jahrhunderts, als die unvollkommenen Untersuchungsmethoden keine genaue Bestimmung der Pilze zuließen, da ist der grösste Teil von dem gethan worden, was wir jetzt über unsere Pilze wissen. In letzter Zeit ist dieses Gebiet fast gar nicht betreten worden. Nur jetzt haben wir wieder Hoffnung, dass das von mehreren Seiten versprochene Mitwirken von Spezialisten und Dilettanten die Kenntnis unserer Pilzflora fördern wird. In Westeuropa ist hierin schon sehr viel geleistet worden. Die Systematiker Saccardo, Winter, Schroeter u. and. haben schon tausende von Pilzarten für Westeuropa angegeben. Schlesien allein beherbergt 3000 Arten, und doch ist diese Provinz Preussens kaum grösser als unser moskowisches Gouvernement. Und sollte sich nicht in unseren Wäldern, die nur selten einer regelmässigen Forstwirtschaft unterliegen, ein ebenso grosser Reichtum dieser Feinde aller höheren Pflanzen, so auch der Kulturgewächse, bergen, wie in obengenannter Provinz Preussens? Hier liegt ein Wirkungsfeld offen sowohl für den Spezialisten als auch für den Naturliebhaber und die diesem Gegenstand gewidmete Mühe dürfte einen reichen wissenschaftlichen Lohn versprechen.

Litteraturverzeichnis.

I. Stephan, Christ. Fried. Enumeratio stirpium agri mosquensis. Mosq. 1792.

II. Georgi, Joh. Theop. Geographisch-physikalische u. naturgeschichtl. Beschreibung d. Russ. Reichs etc. Königsberg 1797—1801.

III. Stephan, Chr. Fr. Nomina plantarum, quas alit ager mosquensis et hortus privatus. Petrop. 1804.

IV. Martius, Henr. a. *Prodromus florae mosquensis* Ed. altera. Lipsiae 1817.

V. Goldbach, Car. Lud. *Catalog der moskowischen Flora* in: *Regensb. Bot. Zeit. (Flora)* 1820, II, 2-te Beilage.

VI. Weinmann, Joh. Ant. *Hymeno- et Gasteromycetes hucusque in Imp. Rossico observatas recensuit. Petropoli* 1836.

VII. Gorjaninow, P. *Hut- Schimmel- u. Staubpilze von medicinischem, polizeilichem u. anderen Standpunkten aus betrachtet. (Russisch.) St.-Peterburg* 1848.

VIII. Annenkow, N. *Flora mosquensis exsiccata. Cent. I—IV* in: *Bull. de la Soc. d. nat. de Moscou.* 1849, IV; 1850, II; 1851, I.

IX. Blank, P. *Beschreibung nützlicher Pflanzen, welche in Centralrussland wild vorkommen. Erste Liefg. Essbare Pilze. Moskau.* 1862. (Russisch.).

X. Gelesnow, N. *Ueber das Vorkommen der Weissen Trüffel (Rhizopogon albus Fries) in der Umgebung von Moskau* in: *Bull. de la Soc. d. nat. de Moscou.* 1869, II.

XI. Sobitscheffski, W. *Der gegenwärtige Zustand der Pflanzenpathologie bezüglich der Waldbäume etc.* in: *Forstwissenschaftl. Journal.* 1875. Liefg. 5, p. 25. (Russisch.).

XII. Fischer von Waldheim, A. *Ustilago Parlatorei*, in: *Hedwigia.* 1876, p. 177.

XIII. Sorokin, N. *Notiz über die Verbreitung des Cronartium*, in: *Hedwigia* 1876, p. 84—87 et p. 145—146.

XIV. Fischer von Waldheim, A. *Zur Kenntniss der Entylomaarten* in: *Bull. de la Soc. d. nat. de Moscou* 1877, II.

XV. Joudra, P. *Briefe aus Moskau. Brief 2*, in: *Forstwissenschaftl. Journal* 1882, p. 591. (Russisch.).

XVI. Kern. *Caeoma pinitorquum* A. Br. Moskau, 1884. (Russisch.).

XVIII. Nawaschin, S. *Ueber d. Vorkommen des Gymnosporangium tremelloides R. Htg. bei Moskau. Scripta botanica horti univ. Imp. Petropoli*, 1889. T. II.

XIX. Gratschew. *Verzeichniss der Brand-, Rost- u. Mehlthauptpilze hauptsächlich aus der Umgegend von Petrowskoje-Rasumowskoje*, in: *Nachrichten der Landw. Akademie zu Petrowskoje.* 1891, XIV. (Russisch.).

XX. Trantschel, W. *Mitteil.* in: *Travaux de la Soc. d. nat. de St.-Petersb. Sect. Botan.* XXIII. 1893. (Russisch.).

XXI. Trantschel, W. Culturversuche mit *Caeoma interstitiale* Schlechtd. in: *Hedwigia* 1893. Sep. Abdr.

XXII. Jaczewski, A. Pilze des Gouv. Smolensk. in: *Bull. de la Soc. d. nat. de Moskou*, 1895. (Russisch.).

XXIII. Beketow, A. Mitteil. in: *Travaux de la Soc. d. nat. de St.-Petersb. Sect. Botan. XX. 1888.* (Russisch.).

Verzeichniss

der bis jetzt beschriebenen und angetroffenen Pilze.

Myxogasteres Fries.

I. Liceacei Rost.

1. Gen. *Tubulina* Pers.

1. *T. cylindrica* DC. (*Schrt.*). *T. fragiformis* Mart. (IV), p. 222, post pluvias densas ad truncos. Jul., Aug.—Weinm. (VI), p. 600 [Mart., l. c.].—(!).

II. Cribrariacei Rost.

1. Gen. *Cribaria* Pers.

2. *Cr. vulgaris* Schröd. Mart. (IV), p. 222, in silvaticis ad truncos putridos et muscos. Jul., Oct.
3. *Cr. agrillacea* Pers. *Dictydium cernuum* Nees. Goldb. Exs. in trunco pineo putrido. Sokolniki, fin. Jun. 1822.
Exs. Goldb. 1. Praep. № 1 *).

III. Trichiacei Fries.

1. Gen. *Arcyria* Hill.

4. *A. punicea* Pers. *Stemonitis crocata* Steph. (III), p. 61, in Manuscript. = *Embolus* cr. Batsch. — Mart. (IV), p. 221, in silvas ad truncos putresc. Aug., Sept. — Weinm. (VI), p. 607 [Mart., l. c.].—(!).

*) Mikrosk. Präparate der Pilze aus den Herbarien Goldbach's und Annenkow's sind von mir angefertigt und befinden sich im Laboratorium des Bot. Gartens der Moskauer Universität.

2. Gen. Lycogala Mich:

5. *L. Epidendron* Schrt. Lycoperdon E. Steph. I, p. 59, ad truncos emortuos.—Steph. (III), p. 61.—*L. miniata* Mart. (IV), p. 219. Aug., Sept.—Weinm (VI), p. 571 [Mart., l. c.].—(!).

3. Gen. Trichia Haller.

6. *Tr. chrysosperma* Schrt. Stemonitis nitens Steph. (III), p. 61 [in Manusc. = *St. favoginea* Gmel.].—*Tr. ovata* Mart. (IV), p. 221, in silvis. Sept., Oct. — *Tr. turbinata* Weinm. (VI), p. 604 [Mart., l. c.].—(!).

7. *Tr. Jackiei* Rost. (Syn: *Tr. persimilis* Karst). *Tr. nitens* Pers. Goldb. exs. M. p. ad truncos. putr. 4. Oct. 1820.

Exs. Goldb. 2.

Praep. № 2.

4. Gen. Hemiarcyria Fries.

8. *H. rubiformis* Schrt. *Trich. rubif.* Mart. (IV), p. 221, in silvaticis ad truncos subputr. nec non in sepibus vetustis. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 602 [Mart., l. c.].—(!).

IV. Stemonitacei Rost.

1. Gen. Stemonitis Gled.

9. *St. fusca* Roth. Georgi (III), p. 1451, bei Moskau. — An. (VIII) 1849, IV, p. 621.—(!).

Exs. Goldb. 3, 4. *Praep.* № 3 (exs. 3); № 4 (exs. 4).

Anm. Goldb. Exs. 3 sub. *St. fasciculata* Pers. (*Silva Kusminkensis* ad ligna putr. 24 Jul. 1821) hat stachliche Sporen, was nach Lister (Mycetozoa) für diese Art. charakteristisch ist. [Nach Schroeter sind die Sporen fast glatt.].—Exs. 4 sub. *Stemonitis gracilis* Bongart (*Silva Gorenki*, ad ligna putr. vetusta. 21 Jul. 1821) unterscheidet sich von Exs. 3 nur durch glatte Sporen u. durch Verbreiterungen in den Knotenpunkten des Capillitiums. Die übrigen Merkmale erlauben nicht diese Form folgenden Arten zuzuzählen: *St. dictyospora* Rost., *St. herbatica* List., *St. Smithii*.

2. Gen. Comatricha Preuss.

10. *C. typhina* Schrt. *Stemonitis* t. Steph. (I), p. 17 et (III), p. 61. — Mart. (IV), p. 221, ad truncos vetustos, praesertim salicinos. Aug. — *Stem. typhoides* DC. Weinm. (VI), p. 613 [Mart., l. c.].

11. *C. nigra* Schrt. Stemonitis sp. Goldb. Mosq.—Stem. ovata Steph. (III), p. 61.
Exs. Goldb. 5.

V. Physaracei Schrt.

1. Gen. *Spumaria* Pers.

12. *Sp. alba* DC. Sp. Mucilago Mart. (IV), p. 220, super folia et muscos effusa, caulesque plantarum seu ramulos deciduos ambiens. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 622 [Mart., l. c.].

2. Gen. *Tilmadoche* Fries.

13. *T. nutans* Schrt. Stemonitis alba Steph. (III), p. 61 (in Manuscr. = St. alba Gmelin).

3. Gen. *Leocarpus* Link.

14. *L. fragilis* Schrt. Diderma vernicosum. Mart. (IV), p. 220, in silvis, muscos, ramulos, foliaque praesertim incolens. Frequenter in Calluna et Myrtillo. Sept., Oct.—Goldb. Exs. Silva Gorenki.
Exs. Goldb. 6.

4. Gen. *Fuligo* Hall.

15. *F. septica* Gmel. Lycoperdon luteum Steph. (I) et III, p. 61.—*F. rufum* (in truncis et lignis putresc. Aug., Sept.), *F. flava* super truncos, muscos, foliaque decidua, vitelli ovi ad instar effusa. Sept., Oct., *F. vaporaria* (in vaporariis intra pulverem coriarium, hyeme) Mart. (IV), p. 220.—Weinm. (VI), p. 623 [Mart., l. c.].—(!).

Chytridiei de Bary et Wor.

VI. Olpidiacei Schrt.

1. Gen. *Synechytrium* de Bary et Wor.

16. *S. Anemones* Wor. s. Uredo A. Pers. An. exs. et (VIII) 1851, p. 348, in: Anemone ranunculoides.—(!).
Exs. An. 1. Praep. № 5.

Zygomycetes Brefeld.

VII. Mucoraceae de Bary.

A. Mucoreae van Tighem.

1. Gen. *Mucor* Micheli.

17. *M. Mucedo* L. M. M. et M. sphaerocephalus Steph. (I), p. 59 et Steph. (III), p. 61. — M. M. et M. caninus Mart. (IV),

p. 222 in fructibus putridis et in muscerda canina, tempestate pluviosa. Aut. et hieme.—(!).

Anm. Die Synonyme *M. sphaerocephalus* u. *M. caninus* gehören, nach Winter, l. c., IV, p. 186, zu *M. Mucedo* L.

B. Pileboleae van Tighem.

2. Gen. *Pilobolus* Tode.

18. *P. crystallinus* Tode. Mart. (IV), p. 217, ad fimeta equina aut bubulina. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 552 (Mart., l. c.).—(!).

Oomycetes Schrt.

VIII. Peronosporaceae de Bary.

1. Gen. *Cystopus* Lév.

19. *C. candidus* Lév. Uredo c. Mart. (IV), p. 228.—An. (VIII) 1849, p. 624 et An. exs.—(!).

in: <i>Capsella Bursa pastoris.</i>	} Mart.; Jul., Aug.
<i>Thlaspi (arvense).</i>	
<i>Cheiranthus incanus.</i>	
<i>Erysimum cheiranthoides.</i>	
<i>Alyssum calycinum.</i>	
„ <i>incanum.</i>	

Exs. An. 2.

Praep. № 6.

20. *C. Tragopogonis* Schrt. Uredo cabica Mart. (IV), p. 228.

in: <i>Tragopogon major.</i>	} Aug., Sept.
„ <i>pratensis.</i>	

Ustilagineae Tul.

IX. Ustilaginaceae Schrt.

1. Gen. *Ustilago* Pers.

21. *U. segetum* Schrt. Uredo s. (a, b, c) Mart. (IV), p. 233.—Goldb. (V), p. 17.—An. (VIII) 1850, II, p. 680.—Gr. (XIX), p. 248.—(!).

in: <i>Hordeum distichum.</i>	—Mart. An. (exs.).
„ <i>vulgare.</i>	—Mart. Gr.
<i>Triticum vulgare.</i>	—Mart.
„ <i>repens.</i>	—Gr.

Avena sativa. —Mart. Gr.
Gramen gen. et sp.?—An. (exs.).

Exs. An. 3.

22. *U. Panici miliacei* Wint. *Uredo segetum* d. Mart. (IV),
p. 233.—Gr. (XIX), p. 248.

in: *Panicum millaceum*.—Mart. Gr.

23. *U. Caricis* Winter. *Uredo decipiens* b. *caricis* Mart. (IV),
p. 233.—(!).

in: <i>Carex brizoides.</i>	} Mart.
„ <i>pilulifera.</i>	
„ <i>praecox.</i>	
„ <i>stellulata.</i>	
„ <i>alia</i> sp.	

24. *U. neglecta* Niessl. *Uredo decipiens* a. *gramineum* Mart.
(IV), p. 233 (pr. p.).

in: *Panicum glaucum*.—Mart. (Jun., Aug.).

25. *U. Zeae* Mays Wint. Gr. (XIX), p. 249.

in: *Zea* Mays.

26. *U. Bistortarum* Schrt. Gr. (XIX), p. 249.

in: *Polygonum Bistorta*.

27. *U. Parlatorei* Fischer de Waldh. Fischer (XII).

in: *Rumex maritimus* (Stepankowo).

28. *U. violacea* Winter. *Uredo* v. Mart. (IV), 223.—Goldb.
(V), p. 17.—An. (VIII), 1849 (IV), p. 624.

in: *Saponaria officinalis*.—Mart. (Aug.).

Stellaria Holostea.—An. exs.—(!).

Anm. An. exs. gehört der Grösse u. Farbe der Sporen gemäss nicht zu *U. Holostei*, sondern zu *U. violacea* Tul.—Im Jahre 1896 von mir ebenfalls auf *Stellaria Holostea* gefunden.

Exs. An. 4.

Praep. № 7.

29. *U. Tragopogonis* Winter. Gr. (XIX), p. 249.

in: *Tragopogon pratensis*.

2. Gen. *Schizonella* Schrt.

30. *S. melanogramma* Schrt. Gr. (XIX), p. 249.

in: *Carex digitata*.

X. Tilletiaceae Schrt.

1. Gen. Tilletia Tul.

31. *T. decipiens* Körn. Uredo d. a. graminis Mart. (IV), p. 233 (pr. p.).
in: *Agrostis vulgaris*.—Mai, Jun.

2. Gen. Urocystis Rabh.

32. *U. occulta* Schrt. Gr. (XIX), p. 249.—(!).
in: *Secale cereale*.

Triticum repens.

33. *U. Anemones* Schrt. Gr. (XIX), p. 250.

in: *Ranunculus auricomus*.

Anm. Die Angabe An. (VIII), 1851, I, p. 348, u. exs. sub. Uredo A. gehört zu *Synchytrium Anemones* Wor. (s. oben.).

3. Gen. Entyloma de Bary.

34. *E. Ungerianum de Bary*. (Syn.: *E. Ranunculi* Schrt.). Fischer (XIV), Stepankowo, $\frac{1}{2}$ Juli 1877.—(!).

in: *Ficaria ranunculoides*.

4. Gen. Tubercinia Fries.

35. *T. Trientalis* Berk. et Br. Sorosporium Tr. Wor. Gr. (XIX), p. 250.
in: *Trientalis europaea*.

Uridineae Tul.

XI. Uredinaceae Schrt.

1. Puccinieae.

1. Gen. Uromyces Link.

I. Euuromyces Schrt. a. Autenuromyces.

36. *U. Fabae* Schrt. Uredo F. Mart. (IV), p. 232.—Uredo leguminosarum Rbh. An. (VIII), 1849, IV, p. 624.—Uredo appendiculata Pers., ibid., 1851, II, p. 348.—Gr., XIX, p. 253.—(!).

in: *Vicia Faba*.

„ *sativa*. } Mart. (Aug., Sept.).

„ *sp.?*—An. (exs.).

Orobus vernus.—Gr.

Exs. An. 5, 6.

Praep. 8 (exs. 5).

37. *U. Trifolii* Lév. Uredo Tr. Mart. (IV), p. 232.—Gr. (XIX), p. 253.—(!).

in: *Trifolium arvense*. }
" *hybridum*. } Mart. (Jul., Aug.).
" *montanum*. }
" *pratense*.—Gr.

38. *U. appendiculatus* Lév. *Uredo Phaseoli* Mart. (IV), p. 233.—
Gr. (XIX), p. 253.

in: *Phaseolus vulgaris*.—Mart. (Aug., Oct.).—Gr.

Ann. *Uredo* app. An. (VIII), 1851, II, p. 346 et exs. gehört zu *U. Fabae* Schrt. (s. oben).

39. *U. Geranii* Schrt. *Aecidium* G. Mart. (IV), p. 224. —
Uredo G. An. (VIII), 1849, IV, p. 621.—Gr. (XIX), p. 253.—(!).

in: *Geranium pratense*. }
" *silvaticum*. } Mart. (Aug., Sept.).—Gr.
" *palustre*.—Gr.

Exs. An. 7.

40. *U. Betae* Tul. *Uredo* B. Mart. (IV), p. 232.

in: *Beta vulgaris*. (Sept., Oct.).

b. *Heteruromyces*.

41. *U. Dactylidis* Orth. *Aecidium confertum*, *bifrons* (*ranunculi*) Mart. (IV), p. 224.—Gr. (XIX), p. 254.

in: *Ficaria ranunculoides* (F. *verna*). Mart. (Mai).—(!).

Ranunculus acris.—Mart. (Jul., Aug.).

" *auricomus*.—Gr. (Spermog. u. *Aecid*).

? *Aconitum Lycoctonum*.—Mart. (Jul., Aug.).

? *Viola odorata*.—Mart. (Mai).

Exs. An. 8, sub *Aecidium ranunculacearum*.

42. *U. Pisi de Bary*. *Uredo* P. Mart. (IV), p. 233 (Ur.)—
Aecidium Euphorbiae Pers. An. (VIII), 1850, II, p. 680.—Gr. (XIX),
p. 254 (Ur. T.).—(!).

in: *Pisum sativum*.—Mart. (Jul., Aug.).—Gr. (Ur. T.).

Euphorbia virgata.—Gr. (*Aec. Sp.*? An. (*Aec.*).

Exs. An. 9.

II. *Brachyuromyces*.

III. *Hemiuromyces*.

43. *U. Rumicis* Schrt. Gr. (XIX), p. 254.—(!).

in: *Rumex confertus*.

44. *U. Genistae* Schrt. Uredo G. Mart. (IV), p. 233.
in: *Genista tinctoria* (Sept., Oct.).

IV. *Uromycopsis*.

V. *Microuromyces*.

45. ? *U. Ficariae* Schrt. Puccinia F. Mart. (IV), p. 228.
in: *Ficaria ranunculoides* (F. verna).
46. *U. scutellatus* Schrt. Gr. (XIX), p. 254.
in: *Euphorbia virgata*.
" sp.?

2. Gen. *Puccinia* Pers.

I. *Eupuccinia*.

47. *P. Galii* Schrt. *P. galiorum* Link. An. (VIII) 1849 (IV),
p. 624.—Gr. (XIX), p. 254.—(!).
in: *Galium Mollugo*.—Gr.
Exs. An. 10, 11 (sub. Aecid. G.). Praep. № 9.
48. *P. Asparagi* DC. Gr. (XIX), p. 254.
in: *Asparagus officinalis*.
49. *P. Helianthi* Schw. Gr. (XIX), p. 254.—(!).
in: *Helianthus annuus*.
50. *P. Gentianae* Link. Mart. (IV), p. 226.—An. (VIII), 1850,
II, p. 680.
in: *Gentiana cruciata* }
" *Pneumonanthe*. } Mart. (Sept., Oct.).
51. *P. Prenanthis* Fuckel. *P. hieracii* b. *apargiae* Mart. (IV),
p. 226.
in: *Lactuca muralis* (*Prenanth. m.*). } Mart. (Sept.,
Leontodon autumnalis (*Apargia a.*) } Oct.),
52. *P. Lampsanae* Fuckel. Gr. (XIX), p. 254.—(!).
in: *Crepis paludosa*.
53. *P. Epilobii* DC. Gr. (XIX), p. 255.
in: *Epilobium montanum*.
" *palustre*.
54. *P. Violae* Schrt. ? Uredo v. Mart. (IV), p. 233 (Ur.). —
P. violarum Link? (DC.) An. (VIII) 1851. II, p. 348.—Gr. (XIX),
p. 255.—(!).
in: *Viola canina*.—Mart. (Jul., Aug.).—Gr.
" *palustris*.—Mart. (Jul., Aug.).

in: *Viola silvestris*.—Gr.

Exs. An. 12.

Praep. № 10.

55. *P. Pimpinellae* Link. Mart. (IV), p. 226.—*P. umbelliferarum* DC. An. (VIII) 1850. II, p. 680 (T.).—Gr. (XIX), p. 255.—(!).

in: *Pimpinella Saxifraga*.—Mart. (Aug., Sept.).

Umbelliferarum gen. et sp.?—Gr.

Exs. An. 13.

56. *P. Menthae* Pers. *Uredo* M. Mart. (IV), p. 232 et P. M. ibid., p. 225.—Goldb. (V), p. 17 et ? sub. *Uredo labiatarum*.—(!).

in: *Mentha aquatica* }

" *austriaca* }

" *arvensis* }

" *silvatica* }

Mart. (Aug.—Oct.).

Exs. An. 14.

Praep. № 11.

57. *P. graminis* Pers. *Aecid. berberidis* Mart. (IV), p. 227 et *P. cerealis* ibid., p. 227 (T.).—*Uredo frumenti* ibid., p. 229 (Ur.).—*Aec. berb.* Goldb. (V), p. 17.—*P. gr.* An. (VIII), 1849, IV, p. 624 (T.).—*Aec. elongatum* ♂. *berberidis* Rbh. ibid., 1851, II, p. 348. (*Aec.*).—*Uredo Rubigo-vera* An. *exs.*—Gr. (XIX), p. 253.—*Aec. in Berberis vulgaris*.—Mart. (Jun., Aug.).—An. *exs.*—(!).

Ur. et T. in: *Avena sativa* }

Triticum vulgare }

" *repens* }

Secale cereale }

Gr.

Exs. An. 15, 16, 17.

Praep. № 12 (*exs.* 15).

58. *P. coronata* Corda. *Aecid. Rhamni* Mart. (IV), p. 223. (*Aec.*).—*Aecid. crassum* ibid., p. 224.—*Aecid. elongatum*. Link. *α. Rhamni* An. (VIII), 1850, II, p. 680 et sub *Oidium monilioides* Link. An. *exs.* (Ur. et T.).—Gr. (XIX), p. 255. (Ur. T. *Sperm. Aec.*).—(!).

Aec. Sperm. in: *Rhamnus cathartica*.—Mart. (*Aest.*).—Gr.

" *Frangula*.—Mart. (*Aest.*).—An. Gr.

? *Rhamnus* sp. }

? *Ranunculus* sp. }

? *Caltha (palustris)* }

? *Aquilegia (vulgaris)* }

Mart. (Mai).

Ur. et Tel. in: *Avena sativa*.— }

Triticum repens.— }

Gr.

in: *Elymus arenarius*.—Gr.

Exs. An. 18, 19. Praep. № 13 (exs. 19) № 14 (exs. 18).

59. *P. Rubigo-vera* Schrt. *Aecid. asperifolii* Mart. (IV), p. 224 (pr. p.).—*Aec. Asperifolii* Pers. An. (VIII), 1850, II, p. 680.

Aecid. in: *Pulmonaria officinalis*.—An. exs.—(!).

Cynoglossum.	} Mart. (Jul., Aug.).
Symphytum	
? <i>Pieris</i> .	

in: ? *Urtica urens* (vid. № 61) Mart. Jul., Aug.

Exs. An. 20.

Ann. An. exs. sub. *Uredo Rubigo-vera* gehört der Sporengrösse gemäss zu № 57.

60. *P. Poarum* Niels. *Lycoperdon epiphyllum* Steph. (I, III).—*Aecidium Tussilaginis* Mart (IV), p. 224. — Goldb. (V). *Aecidium compositarum* 2. *Tussilaginis* Pers. An. (VIII), 1851, II, p. 348). Gr. (XIX), p. 255 (*Sperm. aecid.*).—(!).

Aecid. Sperm. in: *Tussilago Farfara*.—Gr.

„ *aliae* sp. Mart. (Jul., Aug.).

61. *P. Caricis* Reben. ? *Aecidium asperifolii* Mart. (V), p. 224 (pr. p.).—*Aec. urticae* DC. ?(Link). An. (VIII), 1850, II, p. 680 et P. C. An. exs.—Gr. (XIX), p. 255.—(!).

Aecid. Sperm. in: ? *Urtica urens*.—Mart.

Urtica dioica.—An. Gr.

Ur. Tel. in: *Carex hirta*.—Gr.

Exs. An. 21, 22. Praep. № 15 (exs. 22), № 16 (exs. 21).

62. *P. silvatica* Schrt. Gr. (XVIII), p. 255.

Aecid. Sperm. in: *Taraxacum officinale*.

63. *P. Phragmitis* Körn. *Aecidium rubellum* Mart. (IV), p. 223.—*Aec. rubellatum* 2. *Rumicis* Schl. An. (VIII), 1851, I, p. 348. — Gr. (XIX), p. 256 (*Ur. Tel.*).

<i>Aecid.</i> in: <i>Rumex aquaticus</i>	} Mart. (Jul., Aug.).
„ <i>obtusifolius</i>	
? <i>Rheum undulatum</i>	
? <i>Fragaria vesca</i>	
<i>Rumex</i> sp.?—An.	

Ur. Tel. in: *Phragmitis communis*.—Gr.

Exs. An. 23.

Praep. № 17.

Anm. Nach Winter (Pilze I) gehört *Accid. rub.* zu *P. Magnusiarum* Körn.

64. *P. flosculosorum* Wint. ? *Accid. compositarum* Pers. An. (VIII), 1849, IV, p. 624 et *Accid. Comp. Mart. f. Cirsii et h. Taraxaci*. An. exs.—Goldb. V, sub *Accid. cichoriacearum*.

Accid. in: *Cirsium* sp.? } An.
Taraxacum officinale. }

Exs. An. 24.

Praep. № 18.

Anm. Unter diesem Namen vereinige ich mit Winter (Pilze I) oben angeführte *Accidium*-formen.—*Puccinia Hieracii* Schrt. d. h. *Uredo* u. *Teleutosp.* dieser Art gehören nach Schroeter zu einer besonderen Art. (s. unten).

II. *Brachypuccinia*.

65. *P. suaveolens* Schrt. *Uredo* s. Mart. (IV), p. 232.—Goldb. (V).—An. exs. (*Spermog. acc.*).—Gr. (XIX), p. 256.—(!).

in: *Cirsium arvense* (*Serratula* a). Mart. An. exs.—Gr.

Cnicus arvensis.—Mart. (Mai, Jun.).

Exs. An. 25.

Praep. № 19.

66. *P. Hieracii* Mart. P. H., *P. centaurea*, *P. cnici* Mart. (IV), p. 226.—? *Uredo areti bardanae* Mart. (IV), p. 232. *P. variabilis* Grév. An. (VIII), 1850, II, p. 680 (Tel.) et *P. Bardanae* Corda ibid., 1849 (IV), p. 621 et ? *P. compositarum* Link. ? (*Schlecht exs.*) ibid. 1850, II, p. 680.—Gr. (XIX), p. 256.—(!).

in: *Hieracium murorum* L.

„ *sabaudum* (*umbellatum*) } Mart. (Aug., Sept.)
 „ *vulgatum* (*sylvaticum*) }
 „ sp.?—Gr. An. (exs.).

Cirsium lanceolatum (*Cnicus* L.)—Mart. (Aug., Sept.).

Centaurea phrygia.—Mart. (Sept.).

„ *Jacea*.—Gr.

Taraxacum officinale.—Gr.

? *Lappa tomentosa* (*Areti Bardana*).—Mart.—Gr.

? „ *major* (*A. Lappa*).—Mart.

Comp. gen. et spec.?—An. exs. (Tel.).

Exs. An. 26, 27, 28.

Praep. № 20 (exs. 26).

Anm. Unter dem Namen *P. discoidearum* Link (pr. p.) lag in Annenkows Herbar *P. Hieracii* auf *Cirsium* sp.? Ich vereinigte dieses Exemplar mit *P. Hieracii* (siehe diese).

67. *P. bullata* Schrt. Uredo conii Mart. (IV), p. 232 et P. b. ibid., p. 225.

in: Conium maculatum.—Mart. (Aug., Sept.).

Aethusa Cynapium.—Mart. (Jul., Aug.).

68. *P. Oreoselini* Körn. ? Uredo O. Mart. (IV), p. 232.

in: Peucedanum Oreoselinum (Athamanta O.). — Mart. (Jul., Aug.).

III. Hemipuccinia.

69. *P. Polygoni* Pers. ? P. P. β . persicariae et P. P. α . (pr. p.) Mart. (IV), p. 226.—? P. Bistortae (pr. p.) Mart., l. c.—? Uredo convolvuli (pr. p.), ibid., p. 232.—An. (VIII), 1849, IV, p. 621 et exs.

in: Polygonum persicaria	} Mart. (Sept., Oct.).
" Convolvulus	
? Convolvulus arvensis	

Exs. An. 29.

Praep. № 21, 22.

70. *P. Tanacetii* DC. Mart. (IV), p. 227.—P. Discoidearum Lin. An. (VIII), 1851, I, p. 348 (pr. p.)—vid. not. sub. № 66.

in: Chrysanthemum corymbosum.—An.

Exs. An. 30.

Praep. № 23.

71. *P. Scipri* DC. ? P. junci Mart. (IV), p. 227.

in: Scirpus sp.?	} Mart. (Sept., Oct.).
Juncus sp.?	

Ann. Nach Mart.: capsulis supra medium constrictis (?).

72. *P. Bistortae* DC. P. polygoni α . Bistortae Mart. (IV), p. 226 (pr. p.).—Gr. (XIX), p. 256.

in: Polygonum Bistorta	} Gr.—Mart. (Aug., Sept.)
? " amphibium	

(vid. № 69).

73. *P. Balsamitae* Rbh. Mart. (IV), p. 227.

in: Populus suaveolens (Balsamitas). Mart. (Sept., Oct.).

74. *P. Pruni* Pers. Mart. (IV), p. 228.

in: Prunus insititia	} Mart. (Sept., Oct.).
" spinosa	

IV. Pucciniopsis.

75. *P. Tragopogonis* Corda. Accidium. Tr. Mart. (IV), p. 225.

in: Tragopogon pratensis.—Mart. (Sept., Oct.).

76. *P. fusca* Relh. *P. Anemonis* et *Accidium leucospermum* Mart. (IV), p. 225.

Tel. Aec. in: *Anemone nemorosa*. }
Tel. „ *ranunculoides*. } Mai.

V. *Micropuccinia*.

77. *P. Betonicae* DC. Mart. (IV), p. 225.—Gr. (XIX), p. 256.
in: *Betonica officinalis*.—Mart. (Mai).—Gr.—(!).

78. *Aegopodii* Link. Mart. (IV), p. 226.—Gr. XIX, p. 256.
in: *Aegopodium Podagraria*.—Mart. (Jun., Jul.).—Gr.—(!).

79. *P. asarina* Kunze. An. (VIII), 1849, (IV), p. 621.—Gr. (XIX), p. 256.

in: *Asarum europaeum*.—An. (exs.).—Gr.—(!).

Exs. An. 31.

Praep. № 24.

VI. *Leptopuccinia*.

80. *P. Chrysosplenii* Grév. *P. Circaeae* (pr. p.) Mart. (IV), p. 228.
in: *Chrysosplenium alternifolium*.

81. *P. Arenariae* Schrt. An. (VIII), 1849, IV, p. 624.
in: *Alsineae* gen. et spec.?

Exs. An. 32.

Praep. № 25.

82. *P. Circaeae* Pers. Mart. (IV), p. 228 (pr. p.).—An. (VIII), 1849, IV, p. 621.

in: *Circaea alpina*.—Mart. (Mai).—An. (exs.).

? *Chrysosplenium alternifolium* (vid. № 80).—Mart.

Exs. An. 33.

Praep. № 26.

83. *P. Veronicarum* DC. in: *Veronica* sp.?—An. exs.

Exs. An. 34.

Praep. № 27.

84. *P. Glechomatis* DC. An. (VIII), 1849, IV, p. 621.—(!).
in: *Glechoma hederacea*.

Exs. An. 35.

Praep. № 28.

85. *P. Peckiana* Howe. *P. Pet. Cacoma nitens*. Transchel (XX, XXI) in: *Rubus saxatilis*.—Gouv. Mosquensis.

II. *Phragmidiei*.

3. Gen. *Trachyspora* Fuckel.

86. *Tr. Alchemillae* Fuckel. *Uredo A.* Mart. (IV), p. 229.—An. (exs.).—Gr. (XIX), p. 257.—(!).

in: *Alchemilla vulgaris*.—Mart. (Jun., Jul.).—An. (exs.).—Gr.
Exs. An. 36.

4. Gen. *Triphragmium* Link.

87. *Tr. Ulmariae* Link. *Uredo* U. Mart. (IV), p. 231.—An.
 (VIII), 1849, (IV), p. 624.—Gr. XIX, p. 257.—(!).

in: *Spiraea ulmaria*.—Mart. (Mai, Jun.).—An.—Gr.

Exs. An. 37.

5. Gen. *Phragmidium* Link.

88. *Phr. Potentillae* Wint. *Puccinia* P. et *Uredo* P. Mart. (IV),
 p. 227, 229. An. (VIII), 1850, (II), p. 680 (Acc.) et *ibid.* 1849,
 (IV), p. 624 (Tel.).—Pucc. P. et *Uredo* P. Goldb. (V).—Gr. (XIX)
 p. 257.—(!).

in: *Potentilla argentea*.—Mart. (Jun., Oct.).—Gr.

„ *Tormentilla* (*Torm. erecta*).—Mart. (Sept.,
 Oct.).

„ *ruthenica*.—Mart. (Jun., Jul.).

„ sp.?—An. (Ur. T.).

Exs. An. 38, 39. Praep. № 29 (exs. 38), № 30 (exs. 39).

89. *Phr. violaceum* Wint. ? Pucc. *bulbosa*. Mart. (V), p. 227
 (second. text.).

in: *Rubus fruticosus*. (Sept., Oct.).

90. *Phr. Rubi* Schrt. *Puccinia* R. Mart. (IV), p. 227.—*Uredo*
 R. *ibid.*, p. 229.—Pucc. *muconata* β . *rubi* Pers. An. (VIII), 1849,
 IV, p. 624.—(!).

in: *Rubus fruticosus*.

„ *corylifolius* auct. Fl. Mosq. } Mart. (Jun., Oct.).
 „ *caesius*. }

„ *saxatilis*.—An. exs.

Exs. An. 40.

Praep. № 31.

91. *Phr. sabecorticium* Schrt. *Uredo* *eglanteriae*, Ur. *rosae*.
 Mart. (IV), pp. 230, 231. — *Puccinia muconata* α . *rosae*. Pers.
 An. (VIII), 1849, p. 621. — *Uredo rosae* Pers. (Ur. Tel.) *ibid.*,
 1850, II, p. 680.—Ur. *miniata* Pers., *ibid.*, 1851, I, p. 348.—
 Gr. (XIX), p. 257.—(!).

in: *Rosa canina*

„ *centifolia* } Mart. (Jun., Aug.).
 „ *Eglanteria* }

in: *Rosa* sp.?—An. exs.

Exs. An. 41, 42.

92. *Phr. Rubi idaei* Wint. *Uredo idaei* Mart. (IV), p. 231. (Ur.).—Gr. (XIX), p. 257.—(!).

in: *Rubus idaeus*.—Mart. (Mai. Jun.).—Gr.

III. *Gymnosporangii*.

6. Gen. *Gymnosporangium* Hedw.

93. *G. Sabinae* Wint. *Aecid. cancellatum* Mart. (IV), p. 233.—*Roestelia cauc.* An. (VIII), 1851, I. p. 348.

in: *Pyrus languescens* }
? *Betula* sp. } Mart. (Aug., Sept.).

94. *G. clavariaeforme* Jacq. *Aecid. laceratum* An. (exs.). Naw. (XVIII).—Gr. (XIX), p. 258.—(!).

Aec. Sperm. in: *Crataegus Oxyacantha*. }
" aliae sp. } An. (exs.) Gr.

Tel. Juniperus communis.—Naw. $\frac{1}{2}$ Mai 1888.—Gr.—*Petrowskoje*.

Exs. An. 43.

95. *G. juniperinum* Wint. *Aecid. cornutum* Mart. (IV), p. 223.—Goldb. (V).—An. (VIII), 1849, (IV), p. 621, et exs. Naw. (XVIII).—Gr. (XIX), p. 258. — *Tremella jun.* Mart. (IV), p. 247.—(!).

Sperm. Aecid. in: *Sorbus Aucuparia*.—Mart.—An.—Gr.

Tel. in: *Juniperus communis*. Mart.—Naw. $\frac{1}{2}$ Mai 1888. *Petrowskoje*.—Gr.

Exs. An. 44.

96. *G. tremelloides* R. Htg. Naw. (XVIII).—Gr. (XIX), p. 258.

Aec. Sperm. in: *Pyrus baccata*.—Naw. (*Petrowskoje*. Mai 1889).

" *Malus*.—Gr.

Tel. in: *Juniperus communis*.—Naw. (*ibidem*).—Gr. (*corticola* u. *acicola*).

IV. *Melampsorei*.

7. Gen. *Melampsora* Wint.

97. *M. Helioscopiae* Wint. *Uredo Euphorbiae* Mart. (IV), p. 229.—*Puccinia Euph.* An. (VIII), 1851, II. p. 348 et exs.—(!).

in: *Euphorbia helioscopia* } Mart. (Jul., Aug.).
 „ *Peplis* }
 „ sp.?—An. exs. (Ur. Tel.).

Exs. An. 45.

Praep. № 32.

98. *M. Lini Schrt.* *Uredo* L. Mart. (IV), p. 229.—An. (VIII), 1850, II, p. 680 et exs.—Gr. (XIX, p. 258.

in: *Linum usitatissimum*.—Mart. (Jul., Aug.)—An. (exs.).—Gr.
 „ *catharticum*.—Mart. (Jul., Aug.).

Exs. An. 46.

Praep. № 33.

99. *M. farinosa Schrt.* *Uredo caprearum* An. (VIII), 1851, I, p. 348.—Gr. (XIX), p. 258.

in: *Salix Caprea*.—Gr.

„ sp.?—An. (exs.) *Uredo*.

Exs. An. 47.

Praep. № 34.

100. *M. Tremulae Tul.* ? *Uredo Populi* (pr. p.) Mart. IV, p. 231 et *Sclerotium populneum* ibid., p. 218 (Tel.).—Sob. (XI).—Ioudr. (XV).—Kern (XVI) sub. *Aecidium pinitorquum* de Bary.—Gr. (XIX), p. 258.—Goldb. exs.

Aec. in: *Pinus silvestris*.—Sob.—Joudra. (Im Walde der Wosnesensk. Manufactur, an d. Grenze des Dmitrowschen u. Bogorodskischen Kreises).—Kern. (Acad. Forst, Park u. Pflanzenschule, bei den Dörfern Wseswjatskoje, Koptewo, Wladikino, an der Nischnijer Bahn bei Kuskowo, Obiralowka u. im Biserow-Sumpf; bei Poretschje (Kreis Moschaisk.), Lissimij Ostrow (Krousfurst), im Klinnschen Kreis.—Gr.—(!).

Ur. Tel. in: *Populus Tremula*.—? Mart. (Sept., Oct.).—Gr.

Exs. Goldb. 7.

Praep. № 35.

101. *M. populina Cast.* *Uredo Populi* Mart. (IV), p. 231 (pr. p.).—Weinm. (VI), p. 650 [Mart., l. c.].—Gr. (XIX), p. 259 (Ur. Tel.).—(!).

in: *Populus nigra*.—Mart. (Sept., Oct.).

? „ *Tremula*.—Mart.—Weinm. [vid № 100].

„ *balsamea*.—Gr.

Anm. An. Exs. *Uredo* p. ist *M. betulina* Tul.

102. *M. betulina Tul.* *Uredo betulae* Mart. (IV), p. 231.—An. (VIII), 1849, IV, p. 621, sub. *Ur. betulina* Wahl. et *Ur. Populina* An. (exs.).

- in: *Betula alba*.—Mart. (Jul., Aug.).—An. exs.
Exs. An. 48. Praep. № 36 (vid. notam. ad. № 101).
 103. *M. pustulata* Schrt. Ur. *Epilobii* Mart. (IV), p. 231.—(!).
 in: *Epilobium montanum*. } Mart. (Jul., Aug.).
 tetragonum. }
 104. *M. Padi* Wint. Gr. (XIX), p. 259.—(!).
 in: *Prunus Padus*.
 105. *M. Vacciniorum* Schrt. *Uredo vaccinii* Mart. (IV), p. 231.—(!).
 in: *Vaccinium uliginosum*. } (Aug.).
 Myrtillus. }
 106. *M. Pirolae* Schrt. *Uredo P.* Mart. (IV), p. 229.
 in: *Pirola rotundifolia*. } (Jul., Aug.).
 umbellata. }
 107. *M. Cerastii* Wint. *Uredo C. Mart.* (IV), p. 231.
 in: *Cerastium vulgatum*.—(Jul., Aug.).

8. Gen. *Coleosporium* Lév.

108. *C. Senecionis* Lév. *Uredo S. Mart.* (IV), p. 230.—Gr. (XIX), p. 259. *Sperm. Acc.* (*Perid. Pini, acicola, corticola*).
 Ur. in: *Senecio sylvatica* } Mart. (Aug., Sept.).
 vulgaris }
 Sperm. Acc. *Pinus silvestris*.—Gr.
 109. *C. Pulsatillae* Wint. *Uredo P. Mart.* (IV), p. 230.
 in: *Pulsatilla vulgaris*.—(Jul., Aug.).
 110. *C. Sonchi* Lév. *Uredo Tussilaginis, Ur. sonchi* Mart. (IV), p. 230.—*Ur. fulva* An. (VIII), 1851, I, p. 348 et exs.—Gr. (XIX), p. 259.—(!).
 in: *Tussilago Farfara*.—Mart. (Aug., Sept.).—An. exs.
 Petasites officinalis (*Tuss. Petas.*)—Mart. (Aug., Sept.).
 Sonchus arvensis.—Mart. (Aug., Sept.).
 oleraceus. " " " —Gr.
 asper.—Gr.
 Inula Helenium.—Gr.
Exs. An. 49. Praep. № 37.
 111. *C. Campanulae* Lév. *Uredo C. Mart.* (IV), p. 230.—An. (VIII), 1850, II, p. 680 et exs. (*Ur. T.*)—Gr. (XIX), p. 259.—(!).
 in: *Campanula patula*.—Mart. (Jun., Jul.).—Gr.

in: *Campanula rotundifolia.* } Mart. (Jun., Jul.).
 " *Trachelium.* }
 " *rapunculoides*—Mart. (Jun., Jul.).—An. (exs.).
 " *bononiensis*.—Gr.

Exs. An. 50.

Praep. № 38.

112. *C. Euphrasiae* Wint. *Uredo ringentium* Mart. (IV), p. 230.—
Ur. Rhinanthacearum DC. An. (VIII), 1851, I, p. 348 (Tel.).—
Gr. (XIX), p. 259 (*Ur. Tel. Aecid.*).—(!).

in: *Rhinanthus Crista Galli* (major et minor). Mart. (Jun.,
 Jul.).—An. (exs.) (major Tel.).—Gr.

Euphrasia officinalis.—Mart. (Jul.).—Gr.

" " 3 *nemorosa*.—Mart. (Jul.).

" *Odontites* (*Od. rubra*).—Mart. (Aug., Sept.).

Melampyrum nemorosum.—Mart. (Jul.).—Gr.

" *arvense*.—Mart. (Jul.).

Exs. An. 51.

Praep. 39.

9. Gen. *Chrysomyxa* Unger.

113. *Chr. Ledi de Bary.* *Uredo* L. Mart. (IV), p. 231.—Gr.
 (XIX), p. 260 (*Aec. Sperm.*).

Uredo: in: *Ledum palustre*, Mart. (Mai, Jun.).

Aec. Sperm. in: *Picea excelsa*.—Gr.

114. *Chr. Pirolae* Schrt. *Gr.* (XIX), p. 260 (*Ur. Tel.*).—(!).

in: *Pirola minor*.

10. Gen. *Cronartium* Fries.

115. *C. flaccidum* Schrt. *Gr.* (XIX), p. 260.

in: *Paeonia* sp.?

116. *C. ribicola* Dietrich. Sorok. (XIII) inv. Fischer v. Wald-
 heim.—Gr. (XIX), p. 260 (*Aecid. Ur. T.*).—(!).

Ur. Tel. in: *Ribes nigrum*.—Sorok. (Stepankowo).—Gr.

Aec. in: *Pinus Strobus*.—Gr.

Formae imperfectae.

117. *Uredo Polypodii* Pers. Mart. (IV), p. 229.

in: *Polystichum spinulosum* (*Aspid. sp.*) } (Aug., Sept.).
Cystopteris fragilis (*Athyr. fr.*) }

118. *Caecoma Econymyi* Schrt. *Uredo* év. Mart. (IV), p. 230
 (p. p.).

in: *Evonymus verrucosus*. (Mai, Jun.).

? *Ribes alpinum* (vid № 119).—Mai, Jun.

119. *Caeoma confluens* Schrt. *Uredo evonymi*. Mart., IV, p. 230 (pr. p.).

in: *Ribes alpinum*.—(Mai, Jun.).

120. *Caeoma interstitiale* Schlechtd. vid. sub. № 85.

Syn. C. nitens Schw.

121. *Caeoma Mercurialis* Link. *Uredo M.* Mart. (IV), p. 229.—An. (VIII), 1851, I, p. 348 et exs.—Gr. (XIX), p. 260.

in: *Mercurialis perennis*. Mart. (Mai, Jun.).—An. exs.—Gr.

Exs. An. 52.

Praep. № 40.

122. *Caeoma Orchidis* Wint. *Uredo O.* Mart. (IV), p. 229.

in: *Orchis maculata*.

Gymnadenia conopsea (Or. c.). } Mart. (Mai, Jun.).

123. *Aecidium Grossulariae* Pers. Mart. (IV), p. 223.—Gr. (XIX), p. 260.—(!).

in: *Ribes Grossularia*.—Mart. (Jun., Aug.).—Gr.

„ *nigrum*.—Gr.

Anm. Winter zieht Aec. Gr. zu *Puccinia Ribis* DC.

124. *Aecidium punctatum* Pers. Mart. (IV), p. 225.

in: *Anemone ranunculoides*.—(Mai).

125. *Aecidium strobilinum* Rees. *Licea str.* An. (III) 1849 (IV), p. 621.—Goldb. exs. Fabr. Auerb. 1820.—Gr. (XIX), p. 381.—(!).

in: *Picea excelsa*.—Gr.

Exs. Goldb. 8.

Auriculariei Tul.

XII. Auriculariacei Schrt.

Gen. *Auricularia* Bull.

126. *A. mesenterica* Pers. *Thelephora purpurea*. Mart. (IV), p. 245 ad truncos praesertim *Populi tremulae* putrescentes. Sept.—Weinm. (VI), p. 400 [Mart., l. c.].

127. *A. Auricula Judae* Schrt. *Tremella Auricula*. Tr. *caraganae* Mart. (IV), p. 247 ad truncos *Sambuci nigrae* et *Robiniae Caraganae*. Jun., Aug.—Weinm. (VI), p. 525 [Mart., l. c.].

Basidiomycetes de Bary.

XIII. Tremellacei Schrt.

1. Gen. *Sebacina* Tul.

128. *S. incrustans* Tul. Thelephorai. Mart. (IV), p. 245, in locis silvaticis supra terram, ad folia et ramos effusa, post pluvias. Aug., Sept.—Weinm. (VI), p. 395.

2. Gen. *Exidia* Fries.

129. *E. glandulosa* Fries. Tremella atrovirens Steph. (III), p. 59.—Tr. spiculosa Mart. (IV), p. 247, ad truncos. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 527. [Mart., l. c.].—(!).

3. Gen. *Tremella* Dill.

130. *Tr. mesenterica* Retz. Mart. (IV), p. 247, ad ramos dejectos. Mai.—Steph. (III), p. 59.—Weinm. (VI), p. 530. [Mart., l. c.].—(!).

4. Gen. *Tremellodon* Pers.

131. *Tr. gelatinosus* Schrt. Goldb. exs. in silva Kusminkiensi. 24 Jul. 1821.
Exs. Goldb. 9.

XIV. Dacryomycetini Schrt.

1. Gen. *Dacryomyces* Nees.

132. *D. abietinus* Schrt. Tremella a. Mart (IV), p. 247. ad ligna dejecta abietina. Jul.—Sept.

2. Gen. *Calocera* Fries.

133. *C. cornea* Fries. Clavaria c. Batsch. Goldb. exs. Mosquae 17 Oct. 1820.—(!).

Exs. Goldb. 10.

Praep. № 41.

134. *C. viscosa* Fries. Clavaria flammea Steph. (III), p. 61. Clavaria v. Mart. (IV). p. 245 in pinetis ad truncos. Jul. Oct. — Goldb. exs. — Fabr. Auerbachi. Aug. 1820, 1821; prope Troiza. Oct. 1822. (D. Zeyse).—Weinm. (VI), p. 516 [Mart., l. c.].—(!).
Exs. Goldb. 11.

XV. Telephoracei Schrt.

1. Gen. *Corticium* Pers.

135. *C. incarnatum* Fries. Thelephora inc. Goldb. exs. [Mosq.].
Exs. Goldb. 12.

136. *C. laeve* Fries. *Thelephora papyracea* Steph. (III), p. 60.—Goldb. (V). — Mart. (IV), p. 245 ad ramos aridos varios praesertim populneos. Sept.—Weinm. (VI), p. 394.—(!).

137. *C. lacteum* Fries. *Himantia candida* Goldb. (V).

138. *C. quercinum* Fr. *Thelephora q.* Mart. (IV), p. 245,—in ramis quercinis aridis Sept.—Weinm. (VI), p. 388.—(!).

2. Gen. *Stereum* Pers.

139. *Stereum hirsutum* Pers. *Thelephora h.* Mart. (IV), p. 245, ad truncos et palos. Sept., Oct.—(!).

140. *St. purpureum* Pers. *Thelephora p.* Mart. (IV), p. 245, ad truncos praesertim Pop. tremulae putr. Aug., Oct.—Goldb. exs. [Mosq.].

Exs. Goldb. 13.

Var. lilacina. *Thelephora l.* Steph. (III), p. 60.

? 141. *St. abietinum* Fries. Goldb. exs. Mosquae 17 Oct. 1820. sub. *Thelephora ferruginea*.

Exs. Goldb. 14.

142. *St. tabacinum* Fr. *Thelephora ferruginea* Mart. (IV), p. 244, ad ramos dejectos, colore pulveris tabacini. Sept.—(!).

143. *St. rubiginosum* Fries. An. (VIII). 1849. IV, p. 624, sub. *Thelephora rubiginosa* Schrad.

3. Gen. *Thelephora* Ehrh.

144. *Th. terrestris* Ehrh. Mart. (IV), p. 244, in pinetis scabulosis. Sept.—(!).

4. Gen. *Craterellus* Pers.

145. *Cr. cornucopioides* Fries. *Merulius c.* Mart. (IV), p. 241, in silvaticis. Sept., Oct.—Goldb. exs. Gorenki. $\frac{1}{2}$ Sept. 1820.—An. (VIII), 1849, IV, p. 624. Weinm. (VI), p. 289 [Mart., l. c.].

Exs. Goldb. 15.

XVI. Clavariacei Fries.

1. Gen. *Typhula* Fr.

146. *T. variabilis* Riess. *Sclerotium Semen* Steph. (III), p. 61. — Mart. (IV), p. 217, ad stipites subputr. Solani tuberosi in agris acervatis. Vere. Aut. Weinm. (VI). p. 643 [Mart., l. c.].

147. *T. complanata* Schrt. *Sclerotium c.* Mart. (IV), p. 217, in

fimetus, culmis gramineis putresc. adhaerens. Mai. — Weinm. (VI), p. 643. [Mart., l. c.].

2. Gen. Clavulina Schrt.

148. *Cl. coralloides* Schrt. Clavaria c. Steph. (I), p. 59 et (III) p. 61.—? Goldb. (V).—An. (VIII), 1860, II, p. 680.

3. Gen. Clavaria Vaill.

? 149. *Cl. mucida* Pers.—? Goldb. (V), sub. *Cl. pallida* [vid. № 150].

150. *Cl. Ligula* Schaeff.—Goldb. exs. sub. *Cl. pallida*, Hoffm. Silva Vseswäts; *Cl. pistillaris*. Fabr. Auerb. Aug. 1820; Gorenki. Exs. Goldb. 16.

151. *Cl. pistillaris* Schrt. Stephan (V), p. 59 et (III) p. 61.—Georgi (II), p. 1454. Moskau auf Wiesen [Steph., l. c.].—Mart. (IV), p. 245 in silvis. Sept., Oct. Weinm. (IV), p. 508. [Mart., l. c.].—(!).

152. *Cl. pyxidata* Pers. Goldb. exs. sub. *Cl. cristata* Fr. Nemusculus ante portam Kalugensem; Vsesw. 8 Aug. 1821.—(!).

Exs. Goldb. 17.

Anm. Der Stiel ist am Grunde mit brannen Zotten besetzt.

? 153. *Cl. Botrytis* Pers. Goldb. exs. Nemusculus ante portam Kalugensem. 8 Aug. 1822, sub. *Betalis*.—(!).

Anm. Schlecht erhaltenes Exemplar, so dass die Bestimmung unmöglich.

Exs. Goldb. 18.

154. *Cl. fastigiata* L. Goldb. (V)?—*Cl. corniculata* Mart. (IV), p. 245, in silvis ad terram. Aug., Sept. — Weinm. (VI), p. 504. [Mart., l. c.].

4. Gen. Clavariella Karst.

155. *Cl. stricta* Karst. Goldb. exs. sub. Clavaria ? *coralloides*. Fabr. Auerb. initio. Aug. 1820.

Exs. Goldb. 19.

Anm. Nach der Beschreibung Schröter's wahrscheinlich diese Art.

? 156. *Cl. abietina* Karst. Goldb. exs. sub. Clavaria *fastigiata*.

Exs. Goldb. 20.

Anm. In Goldbach's Herbarium befinden sich unter dem Namen *Cl. fastigiata* gewiss nach andere Arten, welche aber so schlecht erhalten sind, dass eine genaue Bestimmung nicht möglich ist.

XVII. Hydnacei Schrt.

1. Gen. *Radulum* Fries.

157. *R. quercinum* Fries. Sistotrema q. Mart. (IV), p. 243, in ramis exs. quercinis. Sept., Oct.

2. Gen. *Hydnum* L.

? 158. *H. cirrhatum* Pers. Goldb. exs.—Mosquae. 7 Aug.—(!).
Exs. Goldb. 21.

159. *H. coralloides* Scop. Steph. Manuser.—(!).

? 160. *H. Caput Ursi* Fries. Goldb. exs. Gorenki.

Exs. Goldb. 22.

161. *H. Auriscalpium* L. Mart. (IV), p. 244, ad terram in strobilis Pini silvestris. Mai, Oct.—(!).—Weinm. (VI), p. 358. [Mart., l. c.].—An. (VIII), 1849, II, p. 621.

162. *H. repandum* L. Steph. (III), p. 60 et Manuser. Mart. (IV), p. 244, in silvis Sept., Oct.—(!).

163. *Hydnum septentrionale* Fries. Jacz. (XXII), № 182, Mochaisk, Poretschje.—(!).

3. Gen. *Phaeodon* Schrt.

164. *Ph. tomentosum* Schrt. Hydnum t. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60.—*H. ferruginosum* Mart. (IV), p. 244, intra corticem et lignum, vel ad latera ramorum aridorum Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 365, pr. Mosq. [Mart., l. c.].

165. *Ph. imbricatum* Schrt. Hydnum s. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60. — Mart. (IV), p. 244, in pinetis et silvis montosis. Sept., Oct.

4. Gen. *Sistotrema* Pers.

166. *S. confluens* Pers. Weinm. (VI), p. 371, pr. Mosq. (Herb. Acad. scient. Petrop.).—(!).

XVIII. Polyporacei Fries.

1. Gen. *Serpula* Pers.

167. *S. lacrimans* Karst. Merulius Vastator Mart. (IV), p. 241, in aedificiis, locis suffocatis aut humanibus, in ligno humido alburno. Mai, Sept.—Goldb. exs. Gorenki 1822.—Weinm. (VI), p. 349. (Mart., l. c.). (!).

Exs. Goldb. 23.

2. Gen. Polyporus Mich.

168. *P. molluscus* Fr. Goldb. exs. Sokolniki $\frac{2}{2}$ Jun. 1822 in trunco pini putr.—(!).

Exs. Goldb. 24.

169. *P. medulla panis* Fr. Boletus m. p. Mart. (IV), p. 243, ad ligna fabrefacta, e. g. januas vetustas hortorum; tunc in silvis ad truncos aridos.—Sept.

170. *P. abietinus* Fries. Hydnum parasiticum. Steph. (I), p. 58 et (III) p. 60. — Georgi (II), p. 143, bei Moskau. — Goldb. exs. Mosq. Perowo 7 Jul. 1821.

Exs. Goldb. 25.

171. *P. versicolor* Fr. Boletus v. Steph. (I), p. 58, (III), p. 60.—Mart. (IV), p. 243. Sept., Oct.—Goldb. exs. Mosq. 28 Aug. 1821.—(!).

Goldb. exs. 26.

172. *P. zonatus* Fr. Goldb. exs. Mosq. Oct. 1820.

Exs. Goldb. 27.

173. *P. suaveolens* Fries. Daedalea s. Mart. (IV), p. 242, ad truncos Salicum. Mai, Jun.—(!).

174. *P. odoratus* Somerf. Boletus suberosus Mart. (IV), p. 243, ad Salices. Oct., Nov.

175. *P. pinicola* Fr. Boletus igniarius Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60.—Mart. (IV), p. 243, ad abietum truncos caesos. Sept., Oct.—? Goldb. (V).—(!).

176. *P. betulinus* Fr. Bol. suberosus Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60.—B. b. Mart. (IV), p. 243, ad betulas. Aug., Sept.—Goldb. (V).—(!).

177. *P. varius* Fr. Bol. badius Mart. (IV), p. 242, in silvis ad Salices cavas. Sept., Oct.—(!).

178. *P. sabisquamosus* Fr. Bol. s. Steph. (I), p. 58 (pr. p.) et (III), p. 60.—Georgi (II), p. 1449, bei Moskau.

179. *P. leptcephalus* Fr. Bol. l. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60 et Manuser. var. pilis tomentoso.

3. Gen. Ochroporus Schrt.

180. *O. perennis* Schrt. Bol. p. Steph. (I), p. 58.—B. p. et ? B. coriaceus Steph. (III), p. 60. — B. p. Mart. (V), p. 242, in

silvis arenosis ad truncos. Sept., Oct.—Goldb. (V) et exs. Vseswäts.
5 Aug. 1820.

Exs. Goldb. 28.

4. Gen. Daedalea Pers.

181. *D. quercina* Pers. Mart. (IV), p. 241, ad quercunum truncos. Sept.—Weinm. (VI), p. 340. [Mart., l. c.].—An. (VIII), 1850, II, p. 680.—(!).

182. *D. unicolor* Fr. Sistotrema cinerea Mart. (IV), p. 243, ad truncos. Sept., Oct.—(!).

5. Gen. Leuzites Fr.

183. *L. betulina* Fr. ? Merulius b. Steph. (I et III. — Mart. (IV), p. 341, ad truncos Betulae et Pyri Aucupariae.—Goldb. exs. Mosq.—(!).

Exs. Goldb. 29.

6. Gen. Gleophyllum Karst.

184. *Gl. saepiarium* Karst. Ag. sep. Mart. (IV), p. 241, ad truncos. Aug., Sept.—Weinm. (VI), p. 342. [Mart., l. c.].—(!).

7. Gen. Boletus Dill.

185. *Boletus rufus* Schaeff. Steph. (III), p. 60.—(!).

186. *B. bovinus* L. Steph. (I), p. 58, excl. syn. Schaeff. 103 et (III), p. 60.—Goldb. (V).

187. *B. bulbosus* Schaeff. Steph. (III).—Mart. (IV), p. 242. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 301, pr. Mosq.—(!).

188. *B. subtomentosus* L. Mart. (IV), p. 242, in nemorosis. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 299. [Mart., l. c.].—(!).

189. *B. piperatus* Boll. Mart. (IV), p. 242, in pisetis.—(!).

190. *B. luteus* L. Steph. (I, III).—(!).

XIX. Cantharellacei Schrt.

Gen. Cantharellus Adans.

191. *C. cibarius* Fr. Merulius c. Steph. (I, III). — Mart. (IV), p. 241. Sept., Oct.—(!).

XX. Agaricacei Schrt.

1. Gen. Coprinus Pers.

192. *C. truncorum* Fr. Ag. tr. Steph. (III).—Ag. ferrugineus (lignorum) Mart. (IV), p. 238 (excl. cit. Fl. dan.).—Weinm. (VI), pp. 273, 275. [Mart., l. c.].

193. *C. exstinctorius* Fr. Steph. (I, III).—? Weinm. (VI), p. 274.
 194. *C. domesticus* Fr. Ag. d. Mart. (IV), p. 238, in domiciliis ad muros humidus.—(!).
 195. *C. ephemerus* Fr. Ag. e. Mart. (IV), p. 239, in sterco-rariis.—Weinm. (VI), p. 280. [Mart., l. c.].
 ? 196. *C. fimetarius* Fr. Ag. f. Steph. (I, III).—Goldb. (V).
 197. *C. atramentarius* Fr. Ag. plicatus Mart. (IV), p. 238, in pagis, ad sepes, in pratis. Sept.—(!).
 198. *C. porcellanus* Schrt. Ag. fimetarius (comatus) Mart. (IV), p. 237. Sept.—(!).

2. Gen. *Bolbitius* Fr.

199. *B. vitellinus* Fr. Ag. v. Mart. (IV), p. 238, in fimeto equino gregarie. Mai.

3. Gen. *Hygrophorus* Fr.

200. *H. miniatus* Schrt. Ag. coccineus Steph. (III). — Mart. (IV), p. 237. Sept., Oct.—(!).
 ? 201. *H. ericeus* Schrt. Goldb. exs. Mosq. 7 Aug. 1821.—(!).
Exs. Goldb. 30.
 202. *H. ficoides* Schrt. Ag. pratensis Mart. (IV), p. 236.—(!).

4. Gen. *Lactaria* Pers.

203. *L. torminosa* (Fries). Ag. t. Steph. (III).—(!).
 204. *L. volema* (Fr.) subsp. *oedematopus* Scop. Ag. lactifluus Steph. (I, III).—Ag. ruber. Mart. (IV), p. 239.—(!).
 205. *L. subdulcis* Schrt. Weinm. (VI), p. 45, d. pr. Mosq. [Mart.].
 206. *L. camphorata* (Fr.). Weinm. (VI), p. 46. Pr. Mosquam.
 207. *L. piperata* (Fr.). Ag. p. Steph. (I, III). — Mart. (IV), p. 239, in silvis umbrosis. Sept., Oct.—Goldb. (V).—Weinm. (VI), p. 50. [Mart., l. c.].—(!).
 208. *L. deliciosa* (Fr.). Ag. d. Steph. (I, III). — Mart. (IV), p. 239.—Weinm. (VI), p. 43. [Mart., l. c.].—(!).

5. Gen. *Russula* Pers.

209. *R. emetica* Fr. Ag. rosaceus Mart. (IV), p. 240, in silvis frondosis acerosis. Sept., Oct. — Weinm. (VI), p. 32. [Mart., l. c.].
 210. *R. ochroleuca* Fr. Ag. o. Mart. (IV), p. 240, in silvis abietenis. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 33, pr. Mosq.

211. *R. foetens* Pers. Blank (IX), bei Moskau.—(!).

212. *R. virescens* Fr. Weinm. (VI), p. 32, prope Mosquam.—(!).

6. Gen. **Russulina** Schrt.

213. *R. integra* Schrt. Agaricus i. Steph. (I), p. 57 et (III), p. 60.—Weinm. (VI), p. 32, prope Mosquam.—Goldb. (V).—(!).

214. *R. lutea* Schrt. Ag. l. Steph. (III), p. 60.—(!).

7. Gen. **Schizophyllum** Fries.

215. *Sch. alneum* Schrt. Ag. tomentosus Steph. (I), p. 58, nach der Beschreibung: acaulis persistens, corlaceus supra pulvinatus tomentosus, lam. bifidis revolutis (albus lam. cinerascens, parasiticus). Unde Georgi (II), p. 1446, sub. Ag. tom. Steph. verschiedene Bäume, Moskau.—Steph. (III), p. 60.

8. Gen. **Lentinus** Fries.

216. *L. stypticus* Schrt. Goldb. exs. Mosq. ad trunces 17 Oct. 1820.—An. (VIII), 1851, I, p. 348, sub. Panus st.—(!).

Exs. Goldb. 31. An. 53.

217. *L. conchatus* Schrt. Goldb. exs. Gorenki.

Exs. Goldb. 32.

9. Gen. **Marasmius** Fries.

218. *M. perforans* Fries. Ag. androsaceus (perforans) Mart. (IV), p. 240, in pinetis supra folia abietina. Mai, Sept.—Weinm. (VI), p. 102. [Mart., l. c., excl. syn. Fl. dan.].—(!).

? 219. *M. androsaceus* Fr. Ag. a. Steph. (III), p. 60.—Goldb. exs. Fabr. Auerb. $\frac{1}{2}$ Aug. 1820.

Exs. Goldb. 33.

220. *M. Rotula* Fries. An. (VIII), 1851, I, p. 348.—(!).

221. *M. alliatus* Schrt. M. scorodonius An. (VIII), 1851, I, p. 348.—(!).

Exs. An. 54.

10. Gen. **Coprinarius** Fr.

222. *C. disseminatus* Schrt. Ag. d. Mart. (IV), p. 238, in salicis truncis cavis. Jul., Sept.—(!).

223. *C. gracilis* Schrt. Ag. gr. Mart. (IV), p. 239, in silvis inter folia. Sept., Oct.

11. Gen. **Chalymotta** Karst.

? 224. *Ch. campanulata* Karst. Ag. c. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60.—(!).

12. Gen. Psilocybe Fries (pr. p.).

225. *Ps. atrorufus* (Schaeff.). Syn.: Ag. a. Schaeff. — Steph. (III), p. 60.

13. Gen. Hypholoma Fries.

? 226. *Hyph. fasciculare* Sacc. Goldb. exs. ad adasserem horti proprii.—(!).

Exs. Goldb. 34.

14. Gen. Psalliota Fr.

227. *Ps. campestris* Schrt. Ag. c. Steph. (I), p. 57 et (III), p. 60.—Mart. (IV), p. 239, in pratis et pesculis colliculosis, cultis stercoratis fimetisque. Sept., Oct.—Goldb. (V).—(!).

15. Gen. Derminus Fries (pr. p.).

228. *D. mollis* Schrt. Agaricus m. Mart. (IV), p. 240, ad truncos cariosos. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 227. [Mart., l. c.].

229. *D. hypni* Schrt. Agaricus hypnorum Mart. (IV), p. 237, inter muscos, praesertim hypna post largas pluvias. Sept., Oct.—Goldb. exs. silva Kusminki, Gorenki, Fabr. Auerb. Mosq. Jul.—Sept. et var. *Bryorum* Pers. Kusminki. 24 Jul. 1821.

Exs. Goldb. 35, 36.

230. *D. crustuliniformis* Schrt. Agaricus fastibilis Mart. (IV), p. 236, in silvis et pinetis. Sept., Oct. — Weinm. (VI), p. 205. [Mart., l. c.].

16. Gen. Cortinarius Fries.

231. *C. cinnamomeus* Fries. Agaricus croceus Steph. (I), p. 57 et (III), p. 60.—Mart. (IV), p. 236, in pinetis. Sept.—(!).

232. *C. violaceus* Fr. Ag. v. Steph. (I), p. 57 et (III), p. 60.—Mart. (IV), p. 236. Ad margines silvarum. Sept., Oct.

233. *C. violaceo cinereus* Schrt. Ag. violaceus Georgi (II), p. 1441, secundum cit. Schaeff. Ic. t. 3, f. 3, 4. — Wälder Moskaus.—(!).

234. *C. orichalceus* Fr. Ag. o. Steph. (III), p. 60.

17. Gen. Pholiota Fries.

235. *Ph. mutabilis* Quelet. Ag. m. Steph. (III), p. 60.—Ag. caudicinus Mart. (IV), p. 235, ad truncos putrescentes. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 201. [Mart., l. c.].—(!).

236. *Ph. squarrosa* Karst. Ag. sq. Mart. (IV), p. 235, ad caudices quercinas.—(!).

18. Gen. Hyporhodium Fries.

? 237. *H. sericellus* Schrt. Ag. floccosus Steph. (III).

238. *H. clypeatus* Schrt. Ag. cl. Steph. (III), p. 60.—(!).

19. Gen. Volvaria Fries.

239. *V. volvacea* Sacc. Ag. virgatus Mart. (IV), p. 235. in vaporariis inter pulverem corjarum. Jul., Aug. — Weinm. (VI), p. 237. [Mart., l. c.].

20. Gen. Agaricus L.

240. *Ag. pubescens* Son. Goldb. exs. Fabr. Auerb. $\frac{1}{2}$ Aug. 1820. Exs. Goldb. 37.

241. *Ag. integrellus* Pers. Goldb. exs. Fabr. Auerb. $\frac{1}{2}$ Aug. 1820. Exs. Goldb. 38.

242. *Ag. fragilis* Schaeff. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60. — Georgi (II), p. 1443.—(!).

243. *Ag. umbelliferus* L. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60.—(!).

244. *Ag. stylobates* Pers. Steph. (III), p. 60, sub. Ag. coeruleus.

245. *Ag. vulgaris* Pers. Mart. (IV), p. 237, in pinetis post pluvias largas. Sept., Oct.

? 246. *Ag. velutipes* Curt. Goldb. exs. ad tilias cariosas horti Gorenki. 25 Aug. 1821.—(!).

Exs. Goldb. 39.

247. *Ag. ostreatus* Jacq. Steph. (III), p. 60.—(!).

248. *Ag. salignus* Pers. Goldb. exs. Mosq. Tres montes.—(!).

249. *Ag. infundibuliformis* Schaeff. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60.—(!).

250. *Ag. gilvus* Pers. Steph. (III), p. 60. — Mart. (IV), p. 240, in silvis abietinis gregarie. Sept.

251. *Ag. hortensis* Pers. Mart. (IV), p. 237, in hortis et silvis. Aug., Sept.

21. Gen. Cortinellus Roze.

252. *C. vaccinus* Roze. Ag. v. Mart. (IV), p. 236, in pinetis. Aug., Sept.

22. Gen. Armillaria Fries.

253. *A. mellea* Quelct. Rhizomorpha subcorticalis Mart. (IV), p. 253, ad truncos exsiccatos inter corticem et lignum. Sept., Oct.—(!).

Ann. Merkwürdiger Weise ist die Hutform dieses Pilzes von den älteren Autoren nicht citiert worden. Vielleicht zählten sie dieselbe zu *Pholiota mutabilis*? (s. oben).

23. Gen. *Lepiota* Schrt.

254. *L. excoriata* *Quelet*. Ag. e. Steph. (III), p. 60.

255. *L. procera* *Quelet*. Georgi (II), p. 1442. sub Ag. extinctorius. Um Moskau „Skrípiza“ essbar. — Goldb. exs. Perowo. 7 Aug. 1821.

Exs. Goldb. 40.

Ann. In Kreise Podolsk. heisst „Skrípiza“ *Lactaria vellerea*.

24. Gen. *Amanitopsis* Roze.

256. *A. plumbea* *Schrt.* Agaricus pl. Steph. (I), p. 58 et (III), p. 60. — Mart. (IV), p. 235, ad margines silvarum frondosarum, aut in pinetis post diurnas pluvias. Jul., Aug. — Weinm. (VI), p. 4. [Mart., l. c.].—(!).

25. Gen. *Amanita* Pers.

257. *A. muscaria* *Pers.* Ag. m. Steph. (I), p. 57 et (III), p. 60, sub. Ag. m. et Ag. pseudoausantiacus. — Mart. (IV), p. 235, in silvis et pinetis. Jul., Aug.—Oct.—Goldb. (V).—(!).

XXI. Phallacei Schrt.

1. Gen. *Phallus* Mich.

258. *Ph. impudicus* *L.* Steph. (III), p. 60. — Mart. (IV), p. 235, in silvis frondosis umbrosisque. Jun.—Sept. — Weinm. (VI), p. 540. [Mart., l. c.].

2. Gen. *Sphaerobolus* Tode.

259. *Sph. Carpobolus* *L.* Sph. stellatus Steph. (III), p. 61. — Mart. (IV), p. 217, ad ramos putrescentes, in acervulis serraginis. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 550. [Mart., l. c.].—(!).

XXII. Lycoperdacei Schrt.

1. Gen. *Lycoperdon* Tournef.

260. *L. pyriforme* *Schaeff.* Steph. (III), p. 61. — Mart. (IV), p. 219, ad truncos putrescentes in quercetis. Sept., Oct. — Goldb. exs. Gorenki. Mai—Aug. 1821. — Weinm. (VI), p. 567. [Mart., l. c.].—(!).

Exs. Goldb. 41.

261. *L. gemmatum* Batsch. Steph. (III), p. 61.—*M. pratense* (papillatum) Mart. (IV), p. 219 (excl. cit. Bull. champ. t. 435), in pratis collibusque graminosis, post pluvias. Aug., Sept.—Weinm. (VI), p. 565. [Mart., l. c.].—Goldb. exs. Mosq. Fabr. Auerb. $\frac{1}{2}$ Aug. 1821.—(!).

Exs. Goldb. 42.

Anm. Das Exemplar in Goldbach's Herbar hat fast cylindrische Gestalt.

? 262. *L. echinatum* Pers. *L. muricatum* Willd. Steph. (III), p. 61.

? 263. *L. caelatum* Boll. *L. Bovista* Mart. (IV), p. 219, in collibus herbidis. Sept., Oct.—Goldb. (V).—(!).

2. Gen. *Globaria* Quelet.

264. *Gl. Bovista* Schrt. *Lycoperdon* b. Steph. (I), p. 59 et (III), p. 61. — *Lyc. giganteum* Mart. (IV), p. 219, in graminis. Sept.—Weinm. (VI), p. 563. [Mart., l. c.].

3. Gen. *Bovista* Pers.

265. *B. plumbea* Pers. Mart. (IV), p. 218, in pratis, locis graminosis, montosis, umbrosis.—Weinm. (VI), p. 562. [Mart., l. c.].

Anm. In Goldbach's Herbar befindet sich ein Exemplar unter dem Namen *Bovista plumbea* Pers. gef. Perowo, ante silvam in pascuo 7 Aug. 1821. Ich bestimmte dasselbe als:

266. *Lycoperdon cupreum* Bonard. (nach Winter). Sporen—7 μ . im Durchm. stachlich; Capillitium gleichmässig, braun. *Lycoperdon* oder *Globaria* (?).

Exs. Goldb. 43.

4. Gen. *Geaster* Mich.

267. *G. stellatus* Schrt. *Lycoperdon* st. Steph. (I), p. 59 et (III), p. 61. — Georgi (II), p. 1457 (excl. syn. Schaeff. 182). Moskau an der Oka. [Stephan].—*G. hygrometricus* Mart. (IV), p. 218, in pinetis sabulosis vere et autumnno.—Weinm. (VI), p. 560. [Mart., l. c.—vidi icones].

268. *G. fornicatus* Fries. Beketow (XVIII) Kreis Klin.

XXIII. *Sclerodermacei* Fries.

Gen. *Scleroderma* Pers.

269. *Scl. vulgare* Fl. dem. *Lycoperdon aurantium* Georgi (II), p. 1457, bei Moskau [Stephan].—(!).

XXIV. Nidulariacei Fries.

1. Gen. *Crucibulum* Tul.

270. *Cr. vulgare* Tul. Goldb. exs. Mosq. hortus propr. 1822.—(!).

Exs. Goldb. 44.

2. Gen. *Cyathus* Schrt.

271. *C. Olla* Pers. *Peziza lentifera* Steph. (I), p. 58 et (III), p. 61.—*C. lentiferus* Mart. (IV), p. 234, ad asseres, inter lignum putridum. Mai, Sept. — Goldb. (V).—Weinm. (VI), p. 546 [Mart., l. c.].

272. *C. striatus* Pers. Mart. (IV), p. 234, in locis silvaticis humidis ad ramos dejectos, radices emortuos et inter folia putrescentia. Sept., Oct. — Goldb. (V). — Goldb. exs. Mosq. Gorenki. — Weinm. (VI), p. 546. [Mart., l. c.].

Exs. Goldb. 45.

Ascomycetes de Bary.

1. Discomycetes Fries.

XXV. Geoglossacei Schrt.

Gen. *Geoglossum* Pers.

273. *G. ophioglossoides* Sacc. Goldb. exs. Silva Gorenki 15 Nov. 1820.—Weinm. (VI), p. 497, prope Mosquam. [Dr. Goldbach in lit.].

Exs. Goldb. 46.

Praep. № 42.

274. *G. hirsutum* Pers. Mart. (IV), p. 246. In silvis et pratis gregarie. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 496. [Mart., l. c.].

XXVI. Helvellacei Swartz.

1. Gen. *Morchella* Dill.

275. *M. esculenta* Pers. *Phallus e.* Steph. (I), p. 58 et (III) p. 60.—*M. l.* Mart. (IV), p. 246, in silvis montosis. Mai, Jun.—Goldb. (V).—Weinm. (VI), p. 402. [Mart., l. c.].

2. Gen. *Gyromitra* Fries.

276. *G. esculenta* Fries. *Helvella esc.* Pers.—Goldb. exs. Tres montes ad terram. April. 1822.

3. Gen. Helvella L.

277. *H. Infula* Schaeff. II. brunnea Steph. (III), p. 50. — Mart. (IV), p. 246, in silvaticis montosis, ad truncos abietinos. Sept.

278. *H. lacunosa* Afzel. II. Mitra. Steph. III, p. 60. — Mart. (IV), p. 246, in pivetis, ad terram. Sept., Oct.

279. *H. pollu* Holmsk. Steph. (IV), p. 61.

XXVII. Perizacei Schrt.

1. Gen. Humaria Fries.

280. *H. granulata* Bull. *Peziza granulosa* Mart. (IV), p. 249, super stercus vaccinum. Sept., Oct.

2. Gen. Humariella Schrt.

281. *H. stercorea* Schrt. *Peziza* st. Mart. (IV), p. 248, in fimo equino. Jun., Aug.—Weinm. (VI), p. 439. [Mart., l. c.].—(!).

282. *H. scutellata* Schrt. *Octospora* sc. Steph. (III), p. 61.—*Peziza* sc. Goldb. exs., silva Gorenki ad ramulos putridos et terram. Fabr. Auerb. 1820.—(!).

Exs. Goldb. 52.

3. Gen. Otidea Fuckel.

283. *O. leporina* Fuckel. Goldb. exs. sub. *Peziza* l. Batsch., in trunco pineo putrido. Perowo 7 Aug. 1821.—(!).

Exs. Goldb. 48.

4. Gen. Sarcosphaera Auersw.

? 284. *S. coronaria* Schrt. *Octospora* c. Steph. (I), p. 58 et (III) p. 61.—Georgi (II), p. 1454, sub. *Peziza* c. [Steph. I, l. c.].

XXVIII. Ascobolacei Schrt.

1. Gen. Lasiobolus Sacc.

285. *L. equinus* Karst. *Peziza* papillata Mart. (IV), p. 248, in fimo vaccino. Sept., Oct.—Weinm. (II), p. 440. [Mart., l. c.].

2. Gen. Ascobolus Pers.

286. *A. stercorarius* Schrt. *A. furfuraceus* Mart. (IV), p. 249, in pratis super stercus vaccinum. Oct. — Weinm. (VI), p. 483. [Mart., l. c.].

XXIX. Helotiacei Schrt.

1. Gen. *Sarcoscypha* Fries.

287. *S. coccinea* Sacc. *Peziza* c. An. (VIII), 1849, IV, p. 624.—(!).

2. Gen. *Sclerotinia* Fuckel.

288. *Scl. tuberosa* Fuckel. Weinm. (VI), p. 41.

289. *Scl. sclerotiorum* Fuckel. *Sclerotium brassicae* Mart. (IV), p. 217, intra folia putrescentia Brassicae oleraceae in cellis asser-vatae. Hyeme; et. sub. *Botrytis cinerea*, p. 250, in cucurbitis pu-trescentibus et ad caules Brassicae oleraceae. Aug., Sept.

290. *Scl. fructigena* Schrt. *Monilia* fr. Mart. (IV), p. 251, in fructibus putridis praesertim Pyri communis omni tempore; *Tremella ustulata* Mart. (IV), p. 247, in fructibus carnosis putrescen-tibus. Aug., Oct.—*Sclerotium pyrinum* Weinm. (VI), p. 648. [Mart., l. c.].

3. Gen. *Hymenoscypha* Fries.

291. *H. cyathoidea* Phillips. *Octospora* c. Steph. (I), p. 58, in umbrosis ad ligna putrida et (III), p. 61. *Peziza* c. Georgi (II), p. 1453. [Steph.]. Mart. (IV), p. 248, in caulibus exsiccatis her-barum majorum. Aug., Sept.—Weinm. (VI), p. 463. [Mart., l. c.]

4. Gen. *Cyathicula* de Not.

292. *C. coronata* de Not. *Peziza radiata* Mart. (IV), p. 249, secundum cit. Fl. dan. 1016 et descriptionem (excl. sgn. *Sphaero-bolus rosaceus*). Weinm. (VI), p. 460. [Mart., l. c.].

5. Gen. *Helotium* Pers.

293. *H. citrinum* Fries. *Octospora* c. Steph. (III), p. 61. — *Peziza* c. Mart. (IV), p. 248, in silvis ad truncos et ramos exsiccatos. — Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 467. [Mart., l. c.].—(!).

294. *H. lenticulare* Fries. *Octospora* l. Steph. (III), p. 61.— *Peziza* l. Mart. (IV), p. 249, ad ramos dejectos ulmorum. Oct. — Goldb. exs. P. l. Bong. Fabr. Auerbachi. Aug. 1820.

Exs. Goldb. 49.

Anm. Im Herbar Goldbach's befindet sich die Variet. *Pez. confluens* Schweinitz.

6. Gen. *Lachnellula* Karst.

295. *L. chrysophthalma* Karst. Goldb. exs. sub. *Peziza pulchella*

Pers. ad ramulos dejectos emortuos pini silvatici. Silva Kusminki.
Jul. 1821.

Exs. Goldb. 50.

Praep. № 43.

7. Gen. Coryne Tul.

296. *C. sarcoides Tul.* *Peziza* s. Mart. (IV), p. 248, ad ramos aridos subputridos. Sept., Oct. et ? *Helotium galeatum*, p. 249, in uliginosis ad ramulos dejectos. Oct.—Weinm. (VI), p. 531. [Mart., l. c.].—(!).

Ann. Nach Fries. Syst. II, p. 218. *Peziza sarc.*—*Sclerotium galeatum*.

XXX. Mollisiacei Schrt.

1. Gen. Mollisia Fries.

297. *M. cinerea Karst.* *Peziza viridis* Steph. (III), p. 61.

Ann. *Pez. viridis* nach dem Manuscr.=*P. callosa* Bull.

2. Gen. Tapesia Fuckel.

298. *T. Rosae Fuckel.* *Peziza* R. Mart. (IV), p. 248, in ramis aridis *Rosae caninae*. Mai. — Weinm. (VI), p. 455. [Mart., l. c.].

3. Gen. Orbilia Fries.

299. *O. chrysocoma Sacc.* *Peziza aurea* Mart. (IV), p. 248, ad arborum truncos in silvis. Sept., Oct.

4. Gen. Calloria Fries.

300. *C. Urticae Schrt.* *Tremella* U. Mart. (IV), p. 247, ad caules aridos *Urticae dioicae*. Mai.

XXXI. Patellariacei Fries.

Gen. Patellaria Fries.

301. *P. atrata Fries.* *Peziza Patellaria* Mart. (IV), p. 249, in ramis aridis *tiliarum*. Sept.

XXXII. Cenangiacei Schrt.

1. Gen. Encoelia Fries.

302. *E. populnea Schrt.* Goldb. exs. sub. *Peziza* p. ad *Populum Tremulam*. Mosq.

Exs. Goldb. 51.

2. Gen. Tympanis Tode.

303. *T. Piri Schrt.* *Sphaeria Aucupariae* Mart. (IV), p. 214, in ramis exsiccatis *Sorbi Aucupariae*. Sept., Oct.

3. Gen. Bulgaria Fries.

304. *B. polymorpha* Wettst. *Peziza inquinans* Mart. (IV), p. 247, ad caudices caesos, praesertim quercinos. Sept., Oct.—Weinm. (VI), p. 485. [Mart., l. c.].

XXXIII. Phacidiacei Fries.

1. Gen. Clithris Fries.

305. *Cl. quercina* Schrt. *Hysterium* q. Mart. (IV), p. 215, ad ramulos juniores quercuum. Jul., Sept.

2. Gen. Cryptomyces Grev.

306. *Cr. Pteridis* Rehm. *Sphaeria* pt. Mart. (IV), p. 213, in foliis *Pteridis* adhuc. virentibus. Aug., Sept.—*Dothidea* pt. An. (III), 1849, IV, p. 621 et exs.

in: *Pteris equilina*.—An. exs.

Exs. An. 55.

Praep. № 44.

3. Gen. Rhytisma Fries.

307. *Rh. acerinum* Fries. *Xyloma* a. Mart. (IV), p. 216, in foliis *Aceris* platanoidis et campestris. Aug., Sept.—Goldb. exs. *Silva Gorenki*. 1820, in *Acer pseudoplatanus*.—An. (VIII), 1851, (II), p. 348.

Exs. Goldb. 53. An. 56.

Praep. № 45 (Goldb.).

308. *Rh. salicinum* Fries. *Xyloma* s. Mart. (IV), p. 216, in foliis *Salicis capreae*. Jul., Aug.—An. (VIII), 1849 (IV), p. 624 et exs.

Exs. An. 57.

Praep. № 46.

309. *Rh. Andromedae* Fries. Goldb. (V) et exs.—An. (VIII), 1851, II, p. 350.

Exs. Goldb. 54. An. 58.

Praep. № 47 (Goldb.).

4. Gen. Coccomyces de Not.

310. *C. coronatus* de Not. *Phacidium* c. An. (VIII), 1849, II, p. 621.

XXXIV. Hypodermiacei Schrt.

1. Gen. Hypoderma DC.

311. *H. conigenum* Cooke. *Hysterium* c. Mart. (IV), p. 215, in squamulis strobilorum abietinorum exs. Aug.

2. Gen. **Lophodermium** Chev.

? 312. *L. arundinaceum* Chev. Goldb. exs. Stagnum Tres montes 17 Jul. 1820, in *Phragmites communis*.

Exs. Goldb. 55.

XXXV. Hysteriacei Corda.

1. Gen. **Hysterium** Tode.

313. *H. alneum* Schrt. II. pulicare Steph. (III), p. 61.—Mart. (IV), p. 215, ad corticem Ulmorum. Querquum. Sept., Oct.

2. Gen. **Lophium** Fries.

314. *L. mytilenum* Fries. Goldb. exs. ad ramulos dejectos emortuos Pini silvatici. Silva Kusminki. 24 Jul. 1821.

Exs. Goldb. 56.

2. Tuberinei Schrt.

XXXVI. Tuberacei Vitt.

1. Gen. **Tuber** Mich.

? 315. *T. cibarium* Sibth. Lycoperdon T. Steph. (I), p. 59 et Tuber gulosorum (III), p. 61.—Georgi (II), p. 1456, bei Moskau selten.—Mart. (IV), p. 218, sub. terra, ubi canibus eo fine eruditis effoditur, in vicinitate querquum annosarum. Jun., Sept.—Weinm. (VI), p. 544. [Mart., l. c.].

Ann. Das Vorkommen der schwarzen Trüffel bei Moskau ist sehr zweifelhaft. Die bisherigen Angaben werden sich wohl auf folgende Art beziehen.

2. Gen. **Choeromyces** Vitt.

316. *Ch. gibbosus* Schrt. Von Gelesnov (I) fälschlich Tuber albus Fries benannt (s. p. 11).—Kreis Dmitrow im Mosk. Gouv., in der Nähe des Troizki-Klosters. Davidowo u. in d. Nähe von Moskau.—(!).

3. **Elaphomyces** Schrt.

XXXVII. Aspergillacei Schrt.

1. Gen. **Aspergillus** Mich.

317. *A. herbariorum* Schrt. Mucor glaucus. Monilia gl. Steph. (I), p. 59 et (III) p. 61.—Muc. gl. Mart. (IV), p. 251, in fructibus putridis, omni tempore et Muc. herb., p. 222, in plantis haud bene exsiccatis, vel locis humidis depositis.—Goldb. (V).

2. Gen. Penicillium Link.

318. *P. crustaceum* Fries. *Monilia digitata* Mart. (IV), p. 251, in variis corporibus patrescentibus; omni tempore.—(!).

XXXVIII. Onygenacei Fries.

Gen. Onygena Pers.

319. *O. equina* Pers. Mart. (IV), p. 223, in unguibus vetustis equorum, cornubusque bovm, locis silvaticis umbrosis dejectis Aest.—Weinm. (VI), p. 631. [Mart., l. c.].

XXXIX. Elaphomycetacei Schrt.

Gen. Elaphomyces Nees.

320. *E. cervinus* Schrt. *Lycoperdon* c. Steph. (III), p. 61. — *Scleroderma* c. Mart. (IV), p. 219, in pinetis subterraneum. Jun., Sept.—Weinm. (VI), p. 554. [Mart., l. c.].

4. Pyrenomyces Fries.

XL. Erysibacei Schrt.

1. Gen. Sphaerotheca Lév.

321. *Sph. Humuli* Schrt. *Erysibe macularis* Fries. An. (VIII), 1849, IV, p. 62 et ? ibidem. 1851, II, p. 348 sub. *Puccinia Nolitangeris* Corda et exs.—Gr. (XIX), p. 262.—? Mart. (IV), p. 217, sub. *Sclerotium Erysiphe*.—? Weinm. (IV), p. 651. [Mart., l. c.].—(!).

in: *Impatiens Nolitangere*.—An. exs.

Alchemilla vulgaris. } — Gr.
Spiraea Ulmaria. }

in: *Bidens tripartita*.—Gr.

? *Heracleum Spondylium.* } Mart. (Sept.).
? *Corylus Avellana.* }

Anm. 1. Nach Weinmann, l. c., gehört die Angabe Martius zu dieser Art, aber die angeführten Wirtspflanzen stimmen nicht gut überein. Nach Schröter gehört *Sclerotium Erysiphe* auch zu *Erysibe Poligoni* (pr. p.).

Anm. 2. Da das Exemplar in Annenkow's Herbar unter dem Namen *Puccinia Nolitangeris* hierher gehört, so wird aus demselben Grunde die Angabe in dem Bulletin nicht richtig sein.

Exs. An. 59.

2. Gen. Podosphaera Kunze.

322. *P. tridactyla* de Bary. Gr. (XIX), p. 262.

in: Prunus Padus.

323. *P. myrtillina* Schrt. Gr. (XIX), p. 262.

in: Vaccinium Myrtillus.

324. *P. Oxyacantha* de Bary. Gr. (XIX), p. 262.

in: Sorbus Aucuparia.

3. Gen. Erysibe Link.

325. *E. Linki* (Lév.) Gr. (XIX), p. 262.—(!).

in: Artemisia vulgaris.

326. *E. Polygoni* Schrt. Mucor Erysiphe Steph. (I), p. 59 et (III) p. 61. — ? Sclerotium E. Mart. (IV), p. 217, (pr. p. vid. № 321).—Erysiphe communis An. (VIII) 1849, (IV), p. 624. — Gr. (XIX), p. 263 (pr. p.?).—(!).

in: Aquilegia vulgaris.	} An. exs.
? Valeriana officinalis.	
? Trifolium pratense.	} Gr.
? „ montanum.	
? Caragana arborescens.	
Polygonum aviculare.	
? Succisa pratensis.	} Gr.
Knautia arvensis.	
Convolvulus Sepium.	

Exs. An. 60.

327. *E. Pisi* Schrt. Gr. (XIX), p. 262.—(!).

in: Hypericum quadrangulum.

Urtica dioica.

Pisum sativum.

328. *E. Galeopsidis* Schrt. Gr. (XIX), p. 263.—(!).

in: Galeopsis Tetrahit.

329. *E. Vichoriacearum* Schrt. Gr. (XIX), p. 263.—(!).

in: Lappa tomentosa.

Plantago major.

330. *E. Heraclei* Schrt. Gr. (XIX), p. 263.—(!).

in: Heracleum sibiricum.

331. *E. graminis* Schrt. An. exs. zusammen mit Puccinia graminis auf einer Graminee.—Gr. (XIX), p. 262.—(!).

in: *Hordeum vulgare*.

Exs. An. 61.

4. Gen. *Microsphaera* Lév.

332. *M. divaricata* Lév. Gr. (XIX), p. 263.—(!)

in: *Rhamnus Frangula*.

333. *M. Berberidis* Lév. Gr. (XIX), p. 263.—(!).

in: *Berberis vulgaris*.

334. *M. Ehrenbergii* Lév. Gr. (XIX), p. 264.

in: *Lonicera tatarica*.

335. *M. Alni* Wint. Gr. (XIX), p. 263.

in: *Rhamnus cathartica*.

Betula alba.

5. Gen. *Uncinula* Lév.

336. *U. Salicis* Wint. Fr. adunca Fr. An. (VIII), 1849, (IV),
p. 624 et exs.—Gr. (XIX), p. 264.—(!).

in: <i>Salix angustifolia</i>	} Gr.
" <i>aurita</i>	
" <i>depressa</i>	
" <i>species aliae</i>	

Exs. An. 62.

6. Gen. *Phyllactinia* Lév.

337. *Ph. suffulta* Sacc. *Erysiphe guttata* Gr. An. (VIII), 1849,
IV, p. 621 et *E. buticularis* DC. ibid. 1851, II, p. 348.

in: *Alnus glutinosa*.

Fraxinus excelsior.

Exs. An. 63, 64.

7. Gen. *Apiosporium* Kunze.

338. *A. salicinum* Kunze. *Dematium* s. Mart. (IV), p. 252.
in: *Salix caprea*.—Jul., Aug.—(!).

XLI. Hypocreaceae de Not.

1. Gen. *Nectria* Fries.

339. *N. cinnabarina* Fries. — ? *Sphaeria tremelloides* Steph.
(III), p. 61.—*Tubercularia vulgaris* Mart. (IV), p. 216, in ramis
emortuis *Ribis rubri* et *tiliarum*. Jul., Sept. — Goldb. (V). — An.
(VIII), 1849, IV, p. 624 et exs.—(!).

Exs. An. 65.

Praep. № 48.

2. Gen. Polystigma DC.

340. *P. ochraceum* Sacc. *P. fulvum* An. (VIII), 1849, IV, p. 624, in: *Prunus Padus*.
Exs. An. 66. Praep. № 49.

3. Gen. Hypocrea Fries.

341. *H. rufa* Fries. Conid. sub. *Trichoderma viridis* Mart. (IV). p. 234, ad ramulos deciduos, aut in caulibus herbarum majorum. post pluvias. Oct.

4. Gen. Epichloe Fries.

342. *E. typhina* Tul. *Polystigma* t. An. (VIII), 1850, II, p. 680.—(!).
Exs. An. 67.

5. Gen. Torrubia Tul.

343. *T. militaris* Tul. *Sphaeria* m. Mart. (IV), p. 212, in silvis ad truncos putrescentes, inter muscos etc. post largas pluvias. Sept., Oct. et *Ivaria truncata* ibidem, p. 250, inter folia decidua, super larvas insectorum, nec non ad truncos caesios et radices.—Sept.—(!).

6. Gen. Claviceps Tul.

344. *Cl. purpurea* Tul. *Sclerotium Clavus* DC.—(!). An. exs.
Exs. An. 68.

XLII. Sphaeriacei Schrt.

1. Gen. Melanomma Fuckel.

345. *M. Pulvis pyrius* Fuckel. *Sphaeria* P. p. Mart. (IV), p. 215, ad truncos et ligna arida; pulveri pyrio disperso similis.—Jul., Sept.

2. Gen. Ceratostomella Sacc.

- C. rostrata* Sacc. ? *Sphaeria* r. Steph. (III). p. 61.

XLIII. Cucurbitariacei Fuckel.

Gen. Cucurbitaria Gray.

347. *C. Berberidis* Gray. *Sphaeria* b. Mart. (IV). p. 214, ad ramos Berb. vulgaris. Jul., Oct.—(!).

XLIV. Sphaerellacei Schrt.

1. Gen. *Mycosphaerella* Johans.

?348. *M. maculiformis* Schrt. Goldb. exs. — Silva Gorenki
17. IX. 1820. in: *Corylus Avellana*.—(!).

Exs. Goldb. 57.

Praep. № 50.

349. *M. macularis* Schrt. Goldb. exs. zusammen mit *Melampsora tremulae* auf *Populus Tremula*.

Exs. Goldb. 58.

350. *M. nebulosa*. *Syn.* *Sphaerella* n. *Sacc.* *Sphaeria* n.
Mart. (IV), p. 214, ad caules umbellatarum aliarumque herbarum
majorum siccatas.

2. Gen. *Linospora* Fuckel.

351. *L. populina* Schrt. *Xyloma* p. Mart. (IV), p. 216, in
foliis *Populi tremulae*. Mai, Jun.—(!).

XLV. Gnomoniacei Schrt.

1. Gen. vid. *Linospora*.

2. Gen. *Gnomonia* Ces. et de Not.

352. *Gn. vulgaris* Ces. et de Not. ? *Sphaeria* *Gnomon*. Mart.
(IV), p. 214 (secundum descriptionem) in foliis deciduis *Coryli*
Avellanae, in locis silvaticis umbrosis. Mai.

XLVI. Valsacei Schrt.

1. Gen. *Mamiana* Ces. et de Not.

353. *M. Coryli* Ces. et de Not. Goldb. exs. *Hysterium* Sokol-
niki 8 Jul. 1821. — *Sphaeria fimbriata* An. (VIII), 1849, IV, p.
621, in: *Corylus Avellana*.

Exs. An. 69. Goldb. 59.

2. Gen. *Valsa* Fries.

354. *V. salicina* Fr. *Sphaeria* s. Mart. (IV), p. 213, in cor-
tice *Salicum*. Jul., Aug.

355. *V. nivea* Fr. *Sphaeria* n. Mart. (IV), p. 214, ad ramos
exsiccatos *Populi tremulae*. Jul., Aug.

3. Gen. *Anthostoma* Nitschke.

356. *A. xylostei* Sacc. *Sphaeria* x. (excl. syn. inquinans) Mart.
(IV), p. 215, ad *Lonicerae Xylostei* largescentes ramos adhuc se-
mivivos. Jul., Aug.

XLVII. Melanconiacei Schrt.

1. Gen. Hercospora Tul.

357. *H. Tiliae Fries*. *Sphaeria ampullacea* Pers. Steph. (III), p. 61.—*Sphaeria tiliae* Mart. (IV), p. 215, in ramis artefactis tiliarum Hyeme.

2. Gen. Melanconis Tul.

358. *M. Alni Tul*. *Stilbospora microspora* Mart. (IV), p. 215, in cortice ? *Betulae*. Jul., Aug.

XLVIII. Diatrypaceae Schrt.

1. Gen. Diatrypella Ces. et de Not.

359. *D. favacea Nitschke*. Goldb. exs. in *Betula*.

Exs. Goldb. 60.

Praep. № 51. [Mosq.].

2. Gen. Diatrype Fries.

360. *D. Stigma de Not.* ? *Hypoxylon operculatum* Mart. (IV), p. 213, ad ramos siccos *Oxyacanthae* et in sepibus vetustis. Mai.—Goldb. exs. sub. *Sphaeria* St. Rengard. Mosq.

Exs. Goldb. 61.

XLIX. Xylariacei Schrt.

1. Gen. Hypoxylon Bull.

361. *H. serpens Wint.* *Sphaeria* s. Goldb. Mosq. Mai 1822.

Exs. Goldb. 63.

Praep. № 52.

362. *H. multiforme Fries*. Goldb. exs. Mosq. ad *betulam cariosam*.—(!).

Exs. Goldb. 64.

363. *H. fuscum Fr.* *Sphaeria* f. Mart. (IV), p. 213, ad ramos exs. *Coryli*, *Alni* et *Oxyacanthae*. Jul., Aug.—(!).

2. Gen. Ustulina Tul.

364. *U. vulgaris Tul.* *Sphaeria deusta* Mart. (IV), p. 213.—Goldb. exs. Mosq. Mai 1822.

Exs. Goldb. 62.

Praep. № 53.

3. Gen. Xylaria Hill.

365. *X. Hypoxylon Grév.* *Clavaria* H. Steph. (III), p. 61.—Georgi (II), p. 1455. [Steph., l. c.].—Steph. (I), in ligno putrido.—*Sphaeria* H. Mart. (IV), p. 212, in silvis et hortis ad arborum putr. truncos. Jul., Aug.

366. *X. polymorpha* Grév. Sphaeria p. Mart. (IV), p. 212, ad truncos querquum annosarum. Aug.

4. Dothideinei Schrt.

L. Dothideacei Wint.

1. Gen. *Phyllachora* Nitschke.

367. *Ph. Graminis* Fuckel. Sphaeria Gr. Mart. (IV), p. 213, in foliis exsiccatis graminum majorum praesertim Arundinis Phragmitis. Jun., Jul.—Hysterium calmigenum Fries. An. (VIII), 1849, IV, p. 624.—(!).

Exs. An. 70.

Praep. № 54.

368. *Ph. Trifolii* Fuckel. Sphaeria Tr. Mart. (IV), p. 214, in foliis adhuc viridibus Trifolii repentis et hybridi. Oct.—Polythrincium Trifolii An. (VIII), 1850, II, p. 680.—(!).

Exs. An. 71.

Praep. № 55.

2. Gen. *Dothidella* Spegaz.

? 369. *D. betulina* Sacc. Polystigma b. An. (VIII), 1849, IV, p. 624, in Betula alba.

Exs. An. 72.

Praep. № 56.

2. Gen. *Dothidea* Fries.

370. *D. ribesia* Fries. Sphaeria ribesia Mart. (IV), p. 213, in ramis exs. Ribis rubri. Hieie.

A n h a n g.

Fam. Ceratiacei Rost.

371. *Ceratium mucidum* Schrt. Isaria mucida Mart. (IV), p. 250, ad ligna putr. Jul., Oct.

372. *Sphaeria Solani* Pers. Mart. (IV), p. 214, sub. epidermide tuborum Solani tuberosi putractorum. Oct.

Ann. Die systematische Stellung dieser Art ist nach Winter, II, p. 883 noch nicht sicher.

373. *Peziza vulgaris* Fries. Weinm. (VI), p. 478, ad cortices, ramulos et ligna putrida. Aut. Vere, prope Mosquam Dr. Bongard legit.

Anm. Dieser Pilz stimmt nicht ganz mit *Mollisia vulgaris* Rehm. überein. (s. Rehm. (III), p. 54).

374. *Septoria Podagrariae* Lasch. *Depazea Aegopodii* Schum. An. (VIII), 1851, II, p. 348.—(!).

in: *Aegopodium Podagraria*.

Exs. An. 73.

Praep. № 57.

Anm. Wird von vielen Autoren zu *Phyllachora Podagraria* Karst. gerechnet.

Fungi imperfecti.

375. *Phragmotrichum Chailleti* Kunze et Sch. An. Bull. 1849, IV, p. 624 et. *Exs.*

Exs. An. (ohne Nummer).

Praep. № 58.

Verzeichniss

einiger Formen, deren Synonyme nicht näher bestimmt werden konnten.

Byssus septica Steph. (I). *Capillacea mollissima parallela fragilissima pallida* (in cellis).—Steph. (III).

Byssus phosphorea Steph. (I) lanuginosa violacea lignis adnascens (in lignis putr.).—Steph. III.—sub. *Dematium violaceum* [B. phosphorea] Mart. IV, p. 251, cespitosum violaceo caesium phosphoreum ad ligna exs. putr. Jul., Aug.).

Tremella rubella

Agaricus flabellatus

„ madeus

Octospora divergens n. sp.

Hydnum pectiniforme

} Steph. (III).

Sphaeria salicina Mart. (IV) p. 213: subcomposita erumpens ovalis atra, sphaeruleis comatis. Tode fung. t. 13, f. 107 (in cortice Salicum. Jul., Aug.).

Naemaspora chrysosperma (populina) Mart. IV, p. 216: postulata erumpens nigrescens, cirrhis copiosis tenuibus flavis. Pers. Myc. I, t. 5, f. 8 (in cortice Populi nigrae, Betulae albae, Alni glutinosae. Jul., Sept).

Trichoderma tuberculatum Mart. (IV). 234: candidum suborbiculare,

- primo tomentosum, demum tuberculosum, pulvere cinereo. Pers. mycol. I, t. 2, f. 8 (in silvis umbr., post crebras pluvias, ad terram nudam. Aest.).
- Stilbum rigidum* Mart. (IV), p. 250: gregarium, stipite rigido persistente nigro crassiusculo, capitulo subrotundo primum aquoso lacteo, demum griseo compacto deciduo. Pers. in Uster. Annal. II, t. 2, f. 2 (in truncis putr. Mai).
- Stilbum vulgare* Mart. (IV), p. 250: capitulo sphaerico, stipite cylindrico crassiusculo. Tode fung. I, t. 2, f. 16 (ad caudices semiputridos. Sept., Oct.).
- Dematium ciliare* [Hypoxyton c.] Mart. (IV), p. 251: subsparsum atrum, filis subbulbosis confertis simplicibus longis filiformibus. Bull. Champ. t. 46, f. 1 (ad ramos exs. Aug., Sept.).
- Dematium ollare* Mart. ibid.: effusum sericeo-fulvum mollissimum. Mich. gen. pl. t. 90, f. 4 (in ollis vaporariorum totam terrae superficiem incrustans. Aug., Sept.).
- Dematium epiphyllum* Mart. ibid.: erectum, fasciculatum olivaceum demum pulveraceum filis intertextis (in fol. decid. arid. Sept., Oct.).
- Dematium virescens* Mart. ibid.: caespitosum laxum subfarinaceum, primo virens, dein sordide olivaceum opacum (ad ligna et ramos exs. in umbrosis silvaticis. Mai).
- Racodium rupestre* [Byssus antiquitatis] Mart. ibid., p. 252: compactum nigrum erectiusculum subramosum. Dillen musc. t. 1, f. 18 (in muris et saxis arenariis, omni temp.).
- Racodium cellare* [Byssus mollissima] Mart. ibid.: late expansum mollissimum nigrum simplex. Mich. gen. t. 88, f. 9 (in cellis variis, ad dolia. Omni tempore).
- Himantia thermarum* [domestica] Mart. (IV), p. 253: maxima subviolaceo-fuscescens mollis, in membranam cohaerens (in domibus ligneis, uvidis, praesertim eis balneis publicis nostris. Omni tempore).
- Himantia candida* [Byssus c.] Mart., l. c.: tenera candida apice subplumoso dilatato Dillen. musc. t. 1, f. 15 (inter folia decid. putr. Aug., Oct.).
- Rhizomorpha setiformis* [Lichen setorni] Mart., l. c.: filamentis capillaribus atris subramosis. Rebert. t. 3, f. 12, in fol. acerosi dejectis. Sept.).
- Uredo segetum* L. in Hedwigia. Ibid., l. c.

Oiseaux de la Ferghana

d'après les recherches faites par M-r Thomas Barey (1892—1895)

par

Jean Stolzmann.

Cette liste contient les oiseaux recueillis par M-r Thomas Barey du Muséum Branicki de Varsovie dans la Ferghana depuis le commencement du 1892 jusqu'à la moitié du 1895. Pendant ce temps notre correspondant a visité Kokand—chef-lieu de la Ferghana, d'où il a entrepris nombreuses excursions dans le pays. Ainsi au courant de 1892 il a visité Zordali à 200 verstes de Kokand dans les montagnes Alaï. Cette localité est située d'après les données fournies par M-r Barey à 11.000 au-dessus du niveau de la mer. Vers la fin de 1892 notre voyageur s'est rendu à Osh — chef-lieu de la province du même nom, d'où il est revenu à Kokand pour y passer le reste de l'hiver 1892/3. Au mois d'avril 1893 il est parti pour Isfaïrame à 250 verstes de Kokand dans l'Alaï. Il a passé un mois à Kara-Karyk (10.000') et revenant au mois de juin à Kokand il a fait de petits étapes à Ague-Shourou, à Yordane et à Shaki-Mardane (6.000'). Dans cette dernière localité il a passé ensuite quelques semaines. L'hiver de 1893/4 M-r Barey passe à Marguelane, une grande ville à 80 verstes de Kokand pour se rendre au mois de mai 1894 à Goultscha — petit fort situé vers la frontière chinoise à 200 verstes d'Osh à une altitude de 5.100'. De Goultscha il a fait une excursion de quelques semaines à Ague-Bogouz (12.000') et ensuite il a passé la moitié du 1895 à Tarte-Koule et à Savayardyne—à 200 verstes vers le NE de Goultscha. D'ici il est revenu à Kokand pour entreprendre un long et pénible voyage pour Wierny dans le Semiretché, où il collectionne dans ce moment.

On trouvera dans cette liste quatre espèces, qui n'étaient pas encore trouvées sur le territoire de l'Empire Russe, savoir:

1. *Coccothraustes humii* (Sharpe) (P. Z. S. 1886, p. 96 et Cat. B. Brit. Mus. XII, p. 40, fig. I). Ce gros-bec a été découvert à l'Attock dans le Pandjab au mois de mars 1869 par le colonel Delmé-Radcliffe et pris par M-r Hume pour le gros-bec ordinaire. M-r Sharpe suppose, que le *Coccothraustes* trouvé par le lieutenant Barnes dans l'Afghanistan mér. appartient au *C. humii*, ce qui se confirme par la découverte de cet oiseau dans le Turkestan. Prof. Menzbier de Moscou me communique, que la collection du feu Severtzow contient quelques exemplaires de ce rare oiseau.

2. *Pyrrhospiza punicea humii* (Sharpe) séparée de la *P. punicea* typique par M-r R. B. Sharpe dans le XII-ème volume du Cat. B. Brit. Mus. (p. 433) d'après les exemplaires d'Himalaya NW. Ainsi la découverte de cette espèce sur le territoire du Turkestan transpose la limite septentrionale de sa distribution géographique de plusieurs degrés plus au nord.

3. *Carpodacus grandis* (Blyth).—Connu jusqu'à présent de Cachemir, de Sikhim et d'Afghanistan.

4. *Columba leuconota* (Vig.). — Connue de Yarkand, Cachemire et trouvée par Prjevalsky dans le Thibet.

En outre M-r Barey a trouvé pour la première fois dans le Turkestan deux espèces, qui étaient connues déjà d'autres parties de l'Empire Russe, savoir: *Chrysomitris spinus* et *Alseonax latirostris*. Surtout la découverte de cette dernière espèce dans le Turkestan est très importante, puisqu'elle habite l'Asie orientale depuis la Sibérie or. jusqu'aux îles de la Sonde et n'a été jamais observée si loin vers l'Occident.

Je tachai de suivre dans ce travail la nomenclature adoptée par les savants du Musée Britannique excepté quelques cas — peu nombreux du reste—où celle-ci me semblait être en opposition avec la loi de priorité.

Qu'il me soit permis d'exprimer ici ma reconnaissance à SE. M-r le baron de Wrewsky, général-gouverneur de la Ferghana, qui daigna de munir M-r Barey d'un passe-partout. Je suis heureux aussi de pouvoir remercier MM. Ciechonski, pharmacien à Kokand et D-r Nowosadko, médecin-major de la garnison à Osh pour avoir aidé notre voyageur dans sa pénible carrière.

Vulturidae.

1. Vultur monachus (L.).

Un oiseau sans indication de sexe de Kokand (21 janvier 1893).

2. Gyps himalayensis (Hume).

Une jeune mâle de Tarte-Koule (6 juin 1895).

Falconidae.

3. Circus aeruginosus (L.).

Un mâle de Goultscha (7 septembre 1894).

4. Accipiter nisus, (L.).

Marguelane (octobre 1893 et février 1894). Goultscha (septembre 1894) et Tarte-Koule (juin 1895).

5. Buteo desertorum (Daud.).

Une femelle de Marguelane (26 mars 1894).

6. Buteo ferox (Gml.).

Une femelle de Goultscha (septembre 1894).

7. Aquila fulva (L.).

Un mâle de Goultscha (20 septembre 1894).

8. Falco subbuteo (L.).

Un mâle de Zordali (mai 1892) et une paire de Tarte-Koule (juin 1895).

9. Falco regulus (Pall.).

Falco aesalon, Pleske. Rev. Turk. Ornis, p. 9.

Un oiseau de Marguelane (5 octobre 1893).

10. Cerchneis tinnuncula (L.).

Trois exemplaires de Goultscha (mai 1894) et de Tarte-Koule (juin 1895).

Bubonidae.

11. Bubo turcomanus (Eversm.).

Marguelane (octobre 1893 et février 1894) et Goultscha (septembre et novembre 1894).

12. Scops brucei (Hume).

Trois oiseaux de Kokand (mars et avril 1892).

13. Athene glaux (Savign.).

Un mâle de Kokand (28 janvier 1892).

Il existe une telle confusion chez les auteurs en ce qui concerne les

différentes variétés de la chouette de l'Asie occ., qu'il est difficile de décider, à quelle de ces variétés notre oiseau de Kokand appartient. Avant tout je l'ai comparé avec nos exemplaires de la Transcaspie et j'ai trouvé une seule différence bien marquée: tandis que chez les oiseaux transcaspiens les taches blanchâtres au sommet de la tête sont *lacrymiformes*, c'est-à-dire élargies vers le bout et n'arrivant pas à l'extrémité de la plume, — chez les oiseaux de la Ferghana elles sont *striiformes* et arrivent jusqu'à l'extrémité de la plume. En outre ces taches sont beaucoup plus développées chez la dernière forme, ce qui produit que la couleur générale du sommet de la tête est plus claire que chez la forme transcaspienne.

En jugeant d'après la distribution géographique de ces oiseaux on serait porté à croire, qu'ils devraient appartenir à la variété *plumipes* de la Chine, d'autant plus que M-r Sharpe ¹⁾ mentionne cette forme de Turkestan. Mais ce même auteur en donnant la description de l'*A. plumipes* ²⁾ dit: „the head streaked with buffy whitish, all the streaks dilating towards their tip, some of which have a subterminal spot“. Le même détail nous trouvons chez MM. l'abbé David et E. Oustalet ³⁾: („...avec des taches blanchâtres en larmes sur la tête...“). D'après M-r Blanford ⁴⁾ les stries longitudinales (elongate white spots) forment le caractère de l'*Athene glaux*, ce qui m'a décidé de placer notre oiseau dans cette variété. Si c'est le cas, la forme transcaspienne que j'ai appelé *Carine meridionalis* ⁵⁾ et que M-r Zaroudnoï nomme *Athene bactriana* et *A. glaux-bactriana* ⁶⁾ appartiendrait à la variété *Athene plumipes*.

Muséum Branicki possède un mâle de Lenkorane (Caucase), qui ressemble beaucoup à la forme transcaspienne, à l'exception de doigts, qui sont beaucoup moins emplumés chez l'oiseau du Caucase.

14. *Asio otus* (L.).

Trois femelles de Marguelane (28 nov. 1893 et janvier 1894).

15. *Syrnium biddulphi* (Scul.).

Scully, Ibis, 1881, p. 423, pl. XIV.

Deux femelles de Gouftscha (novembre 1894).

¹⁾ Cat. B. Brit. Mus. II, p. 138.

²⁾ I. c., p. 137.

³⁾ Oiseaux de la Chine, p. 37.

⁴⁾ Eastern Persia, II, p. 117.

⁵⁾ Bull. Soc. Nat. Moscou. 1892, p. 6.

⁶⁾ Zaroudnoï. Faune ornithologique de la Transcaspie. Moscou 1896, p. 380 (en russe).

Corvidae.

16. *Corvus corone* (L.).

Une femelle de Tarte-Koule (23 juin 1893).

Cet oiseau présente des dimensions plus fortes et des couleurs moins éclatantes que la corneille noire de l'Europe occidentale. Ce qui le caractérise surtout, ce sont les plumes du milieu du dos, qui, au lieu d'être d'un bleu noir à reflets pourprés, sont d'un noir à reflets gris brunâtres. La tête et le dessous du corps sont d'un noir fuligineux presque sans reflet métallique. Il est difficile de juger d'après cet exemplaire unique s'il appartient à la variété décrite par Eversmann sous le nom de *C. orientalis*, d'autant plus, que parmi nos oiseaux de la Sibérie orientale (Wladivostok et Sidemi) se trouvent des individus formant une transition entre la variété orientale et les oiseaux de l'Europe occidentale. Du reste M-r Pleske¹⁾, qui put examiner les oiseaux de la collection Roussoff, a supprimé la variété *orientalis* d'Eversmann. Je donne néanmoins les dimensions des oiseaux de l'Europe et de l'Asie:

	France.	♀Sidemi.	Wlady- wostok.	♂Sidemi.	♀Sidemi.	♀Ferghana.
aile. . .	307 — 325	— 312	— 330	— 338	— 348	— 345.
queue. .	192 — 187	— 190	— 197	— 290	— 206	— 218.

17. *Corvus monedula* (L.).

Deux exemplaires de Kokand (février 1892).

18. *Nucifraga caryocatactes brachyrhyncha* (Brehm).

N. caryocatactes pachyrhyncha, Blasius.

Quatre exemplaires de Tarte-Koule et de Savayardyne (mai 1895).

Nos quatre oiseaux de la Ferghana ont leurs becs très courts, peu bombés (presque coniques). D'après les dimensions que je donne plus bas, on peut se convaincre que le bec des oiseaux de la Ferghana est même plus court que le plus court bec de la variété *pachyrhyncha* citée par le chevalier Tschusi zu Schmidhoffen²⁾. En outre le brun qui forme la couleur fondamentale de tout le plumage est beaucoup plus foncé (presque noirâtre) que chez les oiseaux européens et sibériens. Ainsi les oiseaux de Turkestan rallient la vraie *N. caryocatactes* avec l'espèce himalayenne (*N. hemispila*).

¹⁾ Rev. Turk. Ornith. St.-Petersb., 1888, p. 11.

²⁾ Der Tannenheherzug durch Oest.-Ungarn im Herbste 1887—dans „l'Ornis“, 1889, p. 129.

Voici les dimensions du culmen chez nos quatre oiseaux:

♂ Savayardyne (26 mai 1895)—40 mm.

♀ „ (20 mai 1895)—42 mm.

♀ „ (28 mai 1895)—38 mm.

♀ „ (13 mai 1895)—38 mm.

19. *Pica pica leucoptera* (Gould).

Une femelle de Kokand (2 février 1892).

20. *Graculus graculus* (L.).

Une paire de Zordali (16 juin 1892) et une femelle de Tarte-Koule (22 juin 1895).

21. *Pyrhocorax pyrrhocorax* (L.).

Zordali (juin et septembre 1892), Kara-Karyk (juin 1893) et Ak-Bo-gouz (août 1894).

Oriolidae.

22. *Oriolus kundoo* (Sykes).

Kokand (avril 1892), Isfaïrame (avril 1893) et Goultscha (mai 1894).

Sturnidae.

23. *Sturnus poltoratzkii* (Finsch).

Un mâle de Marguelane (15 mars 1894).

24. *Sturnus poltoratzkii menzbieri* (Sharpe).

Kokand (janvier, février et novembre 1892), Isfaïrame (septembre 1893), Marguelane (novembre 1893) et Goultscha (février 1895).

Il me semble, qu'on doit considérer cette forme comme sous-espèce du *S. poltoratzkii* et non du *S. vulgaris*. Elle ne diffère du premier que par la couleur des tectrices alaires, qui sont vertes au lieu d'être pourprées et encore ce caractère est-il tellement inconstant que plusieurs de nos exemplaires possèdent les tectrices alaires moitié vertes, moitié pourprées.

J'ai remarqué sur nos onze exemplaires de la Transcaspie et de la Ferghana que les oiseaux jeunes possèdent en général les susalaires vertes et les plus âgés—vertes mélangées de pourprées. Ne serait-ce donc un caractère transitoire, propre à l'âge jeune de l'oiseau? D'autre côté je dois constater que nos quatre oiseaux jeunes (en mue) du *S. poltoratzkii* de Serakhs (Transcaspie) ont les susalaires bien pourprées, tout-à-fait comme les oiseaux adultes.

25. *Sturnus purpurascens*, Gould.

Kokand (février et mars 1892), Isfaïrame (avril 1893) et Marguelane (novembre 1893, mars et avril 1894).

Comme caractères distinguant cette espèce de deux formes précédentes on peut indiquer la couleur des scapulaires qui sont pourprées au lieu d'être vertes et celle des flancs qui sont d'un beau bronzé et non pourprés. Notre musée possède un oiseau de la Transcaspie (Tedschen—5 mars 1890), qui présente un curieux mélange de ces deux caractères, ayant les scapulaires vertes comme le vrai *S. poltoratzkii* et les flancs bronzés comme le *S. purpurascens*.

26. *Sturnus purpurascens porphyronotus* (Sharpe).

Kokand (mars 1892), Isfaïrame (avril 1893), Marguelane (mars, avril et octobre 1893), Koua (février 1894) et Goultscha (mai 1894).

M-r Barey nous a fourni encore trois oiseaux adultes (Isfaïrame—avril 1893 et Kokand—mars 1894), qui réunissent les caractères du *St. purpurascens* avec ceux du *S. porphyronotus* à un tel point, qu'il est impossible de décider à laquelle de ces deux formes ils appartiennent.

Après un examen minutieux d'une belle série des étourneaux de l'Europe et de l'Asie occidentale (en tout 54 individus), je suis arrivé à la conclusion, qu'on doit considérer comme les deux formes extrêmes le *S. vulgaris* de l'Europe et *S. purpurascens*—de l'Asie. Ces deux espèces, quoique bien distinctes entre elles, se lient par une série complète de formes transitoires. Le degré de parenté entre différentes races serait représenté par la table suivante:

	<i>S. menzbieri</i>	
<i>Sturnus vulgaris</i>		<i>S. poltoratzkii</i> — <i>St. purpurascens</i>
	<i>S. caucasicus</i>	<i>S. porphyronotus</i>

27. *Pastor roseus* (L.).

Un mâle de Kokand (2 mai 1892) et une femelle de Zordali (11 juin 1892).

Fringillidae.

28. *Coccothraustes humil*, Sharpe.

Deux mâles de Kokand (février 1892). „Bec corné-bleuâtre pâle, iris blanc sale“ (Barey).

Ces deux oiseaux s'accordent parfaitement avec la description et la figure que M-r Sharpe a donné dans le Cat. B. Brit. Mus. (XII, p. 40, fig. I). Les caractères qui distinguent cette forme de l'espèce ordinaire (*C. coe-*

cothraustes) sont suivants: le bec chez l'espèce asiatique est plus long et surtout plus épais à la base; en outre il est d'un corné pâle au lieu d'être d'un plombé-bleuâtre, comme chez le *C. coccothraustes*. Les remiges 5-me, 6-me, 7-me et 8-me ne sont pas échancrées et frisées, comme chez ce dernier. Les remiges secondaires ont les bords externes largement gris au lieu de noirs à reflet pourpré. La queue est plus longue et possède les rectrices externes à peu près de 2 mm. plus courtes que les subexternes, tandis qu'elles sont de la même longueur chez le *C. coccothraustes*. La coloration du dessus est en général beaucoup plus pâle; le dos surtout est d'un gris brunâtre, qui passe insensiblement dans le gris cendré de la nuque; chez le *C. coccothraustes* le dos est d'un chocolat très foncé, qui tranche visiblement du gris cendré nual. Le sommet de la tête est d'une couleur beaucoup plus sale et plus pâle que chez l'espèce européenne. Le dessous du corps ne porte pas ce teint vineux, qui caractérise celle-ci, mais il est d'un ochracé brunâtre sale.

L'espèce pour la première fois introduite dans la faune de l'Empire Russe.

29. *Hesperiphona carneipes* (Hodgs.).

Nombreux oiseaux de Shakhimardan (mai 1893), d'Ague-Shourou (juin 1893), de Kara-Karyk (mai et juin 1893), d'Ague-Bogouz (juillet et août 1894) et de Tarte-Koule (mai et juin 1895)

30. *Pyrrhospiza punicea humii*, Sharpe.

Deux mâles et une femelle de Kara-Karyk (juin 1893) et un jeune mâle d'Ague-Bogouz (août 1894).

J'ai comparé ces oiseaux avec un exemplaire de la *P. punicea* typique de Sikhim et j'ai trouvé les couleurs du dos et du ventre plus pâles, ce qui constitue le caractère distinctif de la *P. humii*.

L'espèce pour la première fois introduite dans la faune de l'Empire Russe.

31. *Fringilla montifringilla*, L.

Kokand (février, mars, octobre et novembre 1892), Osh (décembre 1892), Isfairame (septembre 1893), Marguelane (octobre et novembre 1893, janvier, février et mars 1894) et Goultscha (novembre 1894).

32. *Fringilla coelebs*, L.

Une femelle de Marguelane (18 janvier 1894).

33. *Carduelis caniceps* (Vig.).

Nombreux exemplaires: Kokand (avril 1892), Zordali (mai et juin

1892), Isfaïrame (avril 1893), Kara-Karyk (juin 1893), Marguelane (février 1894), Goultscha (mai 1894), Ague-Bogouz (août 1894) et Tarte-Koule (mai et juin 1895).

34. *Linaria bella* (Hempr. & Ehrbg.).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai, juin et août 1892), Isfaïrame (mai et juin 1893), Goultscha (mai 1894) et Ague-Bogouz (juillet et août 1894).

35. *Chrysomitris spinus* (L.).

Une femelle de Goultscha (18 décembre 1894).

Espèce introduite pour la première fois dans la faune de Turkestan.

36. *Montifringilla brandti pamirensis* (Severtz.).

Six exemplaires de Kara-Karyk (juin 1893).

D-r Severtzow a eu raison en séparant cette forme de l'espèce typique. Le caractère distinctif—les bordures roses des petites tectrices alaires—est très prononcé—même chez la femelle. Le mâle tué le 18 juin 1893 en a tellement prononcé, que cette partie de l'aile est presque complètement rosâtre avec un léger mélange de gris perle. Les bordures rosâtres de tectrices suscaudales sont à peine marquées chez tous nos exemplaires.

La *M. pamirensis* comparée avec la *M. haematopygia* (Gould) de Sikhim présente les couleurs en général plus claires et tirant plus au gris perle; la calotte noire est moins étendue, l'aile plus claire—presque blanche. Les dimensions de la *M. pamirensis* sont un peu plus fortes.

37. *Montifringilla sordida* (Stoliczka).

Nombreux exemplaires: Zordali (juin 1892), Tinguiz-Baï (mai 1893), Kara-Karyk (juin 1893), Ague-Bogouz (juillet et août 1894) et Tarte-Koule (mai et juin 1895). „Iris brun clair, bec corné brunâtre, pattes d'un brun foncé“ (Barey).

J'ai adopté pour cette espèce le même nom que M-r R. B. Sharpe¹⁾, mais il est probable qu'on devra revenir au nom donné par Eversmann (*altaica*), comme plus ancien. M-r Pleske²⁾ mentionne cette espèce sous le nom de la *Fringillauda altaica*. Il n'y a pas de doute, que le *Passer pulverulentus* (Severtz.) est identique avec la *M. sordida*.

¹⁾ Cat. B. Brit. Mus. XII, p. 266.

²⁾ Rev. Turk. Ornith., p. 18.

38. *Loxia curvirostra*, L.

Nombreux exemplaires: Savayardyne (mai 1895) et Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

39. *Loxia himalayana*, Hodgs.

Un mâle en plumage de transition de Tarte-Koule (9 juin 1895).

Cet oiseau se distingue facilement de l'espèce précédente par sa taille moins forte, par son bec plus court et par le rouge très foncé de différentes plumes, commençant à apparaître sur le dessous du corps, au sommet de la tête et sur le dos.

Dimensions: aile 81, queue 58, culmen 18 mm.

40. *Uragus sibiricus* (Pall.).

Deux mâles et six femelles de Marguelane (décembre 1893, février et mars 1894).

41. *Rhodopechys sanguinea* (Gould).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai et août 1892), Isfaïrame (mai 1893), Yordane (juin 1893) et Ague-Bogouz (juillet et août 1894).

42. *Bucanetes mongolicus* (Swinh.).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai, juin, août et septembre 1892) et Goultscha (septembre 1894).

43. *Erythrospiza obsoleta* (Licht.).

Douze exemplaires de Marguelane (février et mars 1894).

44. *Carpodacus erythrinus* (Pall.).

Nombreux oiseaux: Kokand (avril 1892), Zordali (mai et août 1892), Goultscha (mai 1894), Ague-Bogouz (juillet 1894) et Tarte-Koule (juin 1895).

45. *Carpodacus grandis*, Blyth.

Nombreux exemplaires: Zordali (mai et septembre 1892), Shakhi-Mardane (mai 1893), Kara-Karyk (mai et juin 1893) et Marguelane (février 1894).

Espèce pour la première fois introduite dans la faune de l'Empire Russe.

46 *Carpodacus rhodochlamys* (Brandt).

Nombreux oiseaux de Goultscha (novembre 1894) et de Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

M-r R. B. Sharpe donne¹⁾ comme le seul caractère distinguant cette

¹⁾ Cat. B. British. Mus. XII, p. 406.

espèce du *C. grandis*—la présence des plumes d'un blanc rosé argenté sur le front. Mais il existe encore un autre caractère bien constant, à l'aide duquel on peut facilement déterminer même les femelles, qui par leur coloration se ressemblent beaucoup dans les deux espèces. Ce caractère consiste dans la proportion de la longueur de l'aile à celle de la queue, l'aile étant plus longue chez le *C. grandis*, tandis que la queue est au contraire plus longue chez le *C. rhodochlamys*. Pour montrer à quel point ce caractère est constant, je donne ici les dimensions de tous les oiseaux envoyés par M-r Barey.

Carpodacus rhodochlamys.

		aile.	queue.
♂. Goultscha.	27. XI. 94	— 86	— 89.
♂. "	26. XI. 94	— 87	— 85.
♂. "	27. XI. 94	— 89	— 85.
♂. "	1. XI. 94	— 86	— 87.
♂. "	24. XI. 94	— 90	— 86.
♂. "	22. XI. 94	— 86	— 85.
♂. Tarte-Koule.	27. VI. 95	— 90	— 90.
♂. "	5. VII. 95	— 87	— 84.
♂. "	25. V. 95	— 86	— 86.
♂. "	30. VI. 95	— 85	— 85.
♂. "	27. VI. 95	— 90	— 85.
♀. "	2. VI. 95	— 85	— 84.
♀. "	12. VI. 95	— 87	— 85.
♀. "	27. V. 95	— 86	— 85.
♀. Marguelane.	II. 94	— 87	— 87.
♀. "	6. II. 94	— 85	— 83.

Carpodacus grandis.

♂. Zordali.	24. V. 92	— 92	— 74.
♂. "	15. V. 92	— 93	— 76.
♂. "	26. V. 92	— 89	— 80.
♂. "	19. V. 92	— 93	— 79.
♂. "	29. V. 92	— 90	— 77.
♂. "	29. V. 92	— 92	— 76.
♂. "	16. V. 92	— 94	— 77.

♂. Kara-Karyk.	4.	VI.	93 — 93 — 77.
♂. „	31.	V.	93 — 93 — 76.
♂. Shakhi-Mardane.	28.	V.	93 — 91 — 74.
♀. Zordali.	19.	V.	92 — 88 — 75.
♀. „	30.	V.	92 — 90 — 76.
♀. „	20.	V.	92 — 89 — 75.
♀. „	4.	IX.	92 — 88 — 75.
♀. „	26.	V.	92 — 84 — 74.
♀. „	19.	V.	92 — 86 — 74.
♀. „	4.	IX.	92 — 92 — 77.
♀. Kara-Karyk.	31.	V.	93 — 88 — 73.
♀. „	19.	VI.	93 — 89 — 72.

D'après les dimensions données ci-dessus, j'ai dressé la table de moyennes suivantes:

C. rhodochlamys.

♂. aile	87,5
queue	86,0
différence	1,5
♀. aile	86.
queue	85.
différence	1.

C. grandis.

♂. aile	92.
queue	76,7
différence	15,3
♀. aile	88,2
queue	74,5
différence	13,7

Cela veut dire que chez le *C. rhodochlamys* la queue est presque aussi longue, que l'aile, tandis que chez le *C. grandis* elle est plus courte de 13 à 15 mm.

47. *Carpodacus severtzovi* (Sharpe).

Cinq mâles et trois femelles de Goultscha (novembre 1894 et février 1895).

48. *Petronia petronia* (L.).

Deux mâles de Zordali (mai et juin 1892).

49. *Passer montanus* (L.).

Kokand (janvier, février, septembre et octobre 1892 et mars 1893) et Marguelane (octobre et novembre 1893).

50. *Passer domesticus indicus* (Jerd. & Selby).

Nombreux exemplaires de Kokand (février 1892), de Zordali (mai et juin 1892) et d'Isfaïrame (avril et mai 1893).

51. *Passer hispaniolensis* (Tem.).

Une femelle de Marguelane (octobre 1893).

52. *Serinus pusillus* (Pall.).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai, juin et septembre 1892), Isfaïrame (avril 1893) et Tarte-Koule (juin 1895).

53. *Pyrrhulorhyncha pyrrhuloides* (Pall.).

Une femelle de Marguelane (2 décembre 1893).

54. *Emberiza schoenioides* (L.).

Nombreux oiseaux: Kokand (février, mars et septembre 1892). Shakhi-Mardane (août 1893) et Marguelane (novembre 1893, janvier et février 1894).

55. *Emberiza luteola* (Sparrm.).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai, août et septembre 1892), Isfaïrame (mai 1893), Ague-Shourou (juin 1893), Yordane (juin 1893) et Goultscha (mai 1895).

56. *Emberiza buehneri* (Blyth).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai, juin, août et septembre 1892), Isfaïrame (mai 1893) et Ague-Shourou (juin 1893).

57. *Emberiza cia stracheyi* (Moore).

Nombreux exemplaires: Kokand (mars 1892 et 1893), Zordali (mai, juin, août et septembre 1892), Isfaïrame (avril, mai et septembre 1893), Ague-Shourou (juin 1893), Shakhi-Mardane (août et septembre 1893), Marguelane (février et mars 1894), Ague-Bogouz (juillet et août 1894), Goultscha (septembre 1894) et Tarte-Koule (juin et juillet 1895).

58. *Emberiza stewarti* (Blyth).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai, juin, août et septembre 1892), Isfaïrame (avril 1893), Yordane (juin 1893), Shakhi-Mardane (août 1893) et Goultscha (mai 1894).

59. *Emberiza pithyornis* (Pall.).

Nombreux oiseaux: Kokand (novembre 1892), Marguelane (novembre 1893, janvier, février et mars 1894) et Goultscha (novembre 1894).

60. *Emberiza miliaria* (L.).

Trois exemplaires de Goultscha (mai et novembre 1894).

Alaudidae.

61. *Otocorys penicillata* (Gould).

Une paire de Tinguiz-Baï (mai 1893).

Muséum Branicki possède deux oiseaux du mont Khotschal (Caucase)

qui ont été procurés à une altitude de 12.000' au-dessus du niveau de la mer et qui se distinguent des oiseaux de la Ferghana par le bec beaucoup plus long, par la queue plus longue et par le noir de la gorge beaucoup plus étendu. Le culmen des oiseaux du Caucase mesure 14,5 mm., tandis que celui des oiseaux de la Ferghana n'a que 12 mm.

Chez le mâle de la Ferghana les taches noires sous-oculaires sont séparées du plastron noir par quelques plumes blanches, ce qui le rapproche de *Otocorys brandli* (Dresser).

62. *Melanocorypha bimaculata* (Ménétr.).

M. bimaculata minor, Severtz. Stolz. Bull. Soc. Nat. Moscou, 1892, p. 10.

Quatre exemplaires d'Isfaïrame (avril et mai 1893).

63. *Alauda arvensis* (L.).

Une paire de Marguelane (octobre et novembre 1893).

64. *Galerida magna* (Hume).

Un mâle de Kokand (18 octobre 1892).

65. *Calandrella brachydactyla* (Leisl.).

Deux mâles de Sharykhan (27 février 1894).

Motacillidae.

66. *Motacilla personata* (Gould).

Plusieurs oiseaux: Kokand (janvier et novembre 1892), Zordali (juin et septembre 1892) et Isfaïrame (mai 1893).

67. *Motacilla citreola* (Pall.).

Cinq oiseaux de Sharykhan (février 1894), d'Asaka et de Marguelane (mars 1894).

68. *Motacilla citreoloides* (Hodgs.).

Un mâle adulte de Goultscha (19 mai 1894).

69. *Motacilla melanocephala* (Licht.).

Un mâle de Goultscha (12 mai 1894).

70. *Motacilla melanope* (Pall.).

Nombreux oiseaux: Kokand (mars 1892), Zordali (mai et juin 1892), Isfaïrame (avril 1893), Kara-Karyk (juin 1893), Shakhi-Mardane (août 1893), Marguelane (décembre 1893) et Tarte-Koule (juin et juillet 1895).

71. *Anthus trivialis* (L.).

Nombreux exemplaires: Kokand (mars et avril 1892), Zordali (août et

septembre 1892), Shakhi-Mardane (août 1893), Marguelane (mars et avril 1894), Ague-Bogouz (juillet 1894) et Tarte-Koule (juin 1895).

72. *Anthus spinoletta* (L.).

Trois mâles de Kokand (février et mars 1892) et une femelle de Marguelane (octobre 1893).

73. *Anthus cervinus* (Pall.).

Un mâle adulte de Goultscha (12 mai 1894).

74. *Anthus campestris* (L.).

Plusieurs exemplaires de Zordali (juin et août 1892), d'Isfaïrame (avril et mai 1893) et de Goultscha (mai 1894).

Certhiidae.

75. *Certhia familiaris scandulaca* (Pall.).

Une paire de Tarte-Koule (mai 1895).

76. *Certhia himalayana*, Vig. (*vide Menzbier*).

Trois femelles de Kokand (février, octobre et novembre 1892), une femelle de Zordali (septembre 1892), un mâle de Kara-Karyk (juin 1893) et trois exemplaires de Shakhi-Mardane et de Marguelane (octobre 1893).

77. *Certhia himalayana taeniura* (Severtz.) (*vide Menzbier*).

Cinq mâles de Kokand (janvier, février, mars, octobre et novembre 1892), une femelle de Kokand (14 octobre 1892), une autre d'Osh (18 décembre 1892), une femelle d'Ague-Shourou (24 juin 1893) et un mâle de Marguelane (29 novembre 1893).

78. *Tichodroma muraria* (L.).

Nombreux exemplaires: Kokand (janvier et novembre 1892), Zordali (août et septembre 1892), Osh (décembre 1892), Shakhi-Mardane (août 1893), Marguelane (octobre et décembre 1893), Ague-Bogouz (août 1894) et Goultscha (novembre 1894).

Sittidae.

79. *Sitta syriaca* (Ehrbg.).

Plusieurs oiseaux de Zordali (mai, juin et septembre 1892) et d'Isfaïrame (avril 1893).

Paridae.

80. *Parus cinereus bokharensis* (Licht.).

Nombreux exemplaires (janvier, février, octobre et novembre 1892),

Osh (décembre 1892), Marguelane (octobre et novembre 1893, février et mars 1894) et Goultcha (septembre 1894).

81. *Parus rufipectus* (Severtz.).

Nombreux oiseaux de Tarte-Koule (mai et juin 1895).

82. *Parus flavipectus* (Severtz.).

Nombreux exemplaires: Kokand (mars, juin et octobre 1892), Ourmazane (septembre 1892), Osh (décembre 1892), Yordane (juin 1893), Shakhi-Mardane (août et septembre 1893), Marguelane (octobre et novembre 1893), Goultcha (mai, septembre et novembre 1894), Oi-Tal (août 1894) et Tarte-Koule (juin 1895).

83. *Parus rufonuchalis* (Blyth.).

Nombreux exemplaires: Ourmazane (septembre 1892), Kara-Karyk (juin 1893), Shakhi-Mardane (août 1893), Isfaïrame (septembre 1893), Ague-Bogouz (mai, juillet et août 1894), Oi-Tal (juin 1894) et Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

84. *Aegithalus coronatus* (Severtz.).

Nombreux exemplaires d'Isfaïrame (avril 1893), de Goultcha (mai et septembre 1894), d'Ague-Bogouz (juillet 1894) et d'Alaï-Kou (juin 1895).

85. *Leptopoeile sophiae* (Severtz.).

Nombreux exemplaires: Ourmazane (septembre 1892), Kara-Karyk (juin 1893), Zangar (novembre 1893), Taldyk (octobre 1894), Goultcha (novembre et décembre 1894, janvier 1895) et Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

86. *Panurus biarmicus* (L.).

Deux mâles de Goultcha (5 décembre 1894).

Regulidae.

87. *Regulus tristis* (Pleske).

Nombreux exemplaires de Kokand (octobre et novembre 1892), d'Osh (décembre 1892), de Goultcha (novembre 1894 et février 1895) et de Tarte-Koule (mai et juin 1895).

Laniidae.

88. *Lanius erythronotus* (Vig.).

Nombreux exemplaires: Kokhande (avril 1892), Zordali (août 1892), Shakhi-Mardane (août 1893) et Marguelane (avril 1894).

89. *Lanius minor* (Gml.).

Nombreux exemplaires: Isfaïrame (avril et mai 1892) et un mâle de Goultscha (13 mai 1894).

90. *Lanius homeyeri* (Cab.).

Un mâle de Goultscha (22 novembre 1892).

91. *Lanius borealis europaeus* (Bogd.).

Un mâle de Goultscha (23 nov. 1894).

92. *Lanius grimmi* (Bogd.).

Trois oiseaux jeunes d'Isfaïrame (28 juin 1893) et d'Ague-Bogouz (août 1894).

93. *Lanius isabellinus* (Hempr. & Ehrbg.).

Quatre oiseaux: Kokand (5 mars 1892), Zordali (1 septembre 1892) et Marguelane (mars 1894).

94. *Lanius phoenicuroïdes romanovi* (Bogd.).

Nombreux exemplaires: Kokand (avril et mai 1892), Isfaïrame (juin 1893), Shakhi-Mardane (août 1893), Goultscha (mai 1894) et Ague-Bogouz (août 1894).

Sylviidae.

95. *Acrocephalus turdoïdes* (Meyer).

Un mâle de Kokand (28 mars 1892).

96. *Acrocephalus stentoreus* (Hempr. & Ehrbg.).

Un mâle de Zordali (9 septembre 1892) et trois mâles de Goultscha (mai 1894).

97. *Acrocephalus dumetorum* (Blyth).

Plusieurs exemplaires: Kokand (avril 1892), Zordali (août 1892), Yordane (juin 1893), Shakhi-Mardane (août 1893), Goultscha (mai 1894) et Ague-Bogouz (août 1894).

98. *Acrocephalus agricola* (Jerd.).

Un mâle de Goultscha (18 mai 1894).

99. *Locustella luscinioides* (Savi).

Un mâle de Kokand (21 avril 1892).

100. *Lusciniola indica* (Jerd.).

Nombreux exemplaires: Zordali (août et septembre 1892), Isfaïrame (avril et septembre 1893), Kara-Karyk (mai 1893), Ague-Shourou (juin 1893), Shakhi-Mardane (août et septembre 1893), Marguelane (mars

1894). Ague-Bogouz (août 1894) et Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

101. Hypolaïs languida (Hempr. & Erhbg.).

Un mâle d'Isfaïrame (9 mai 1893).

102. Hypolaïs caligata (Licht.).

Un mâle de Goultscha (12 mai 1894).

103. Sylvia nisoria (Bechst.).

Un jeune mâle de Shakhi-Mardane (26 août 1893) et quatre oiseaux de Goultscha (mai 1894).

104. Sylvia cinerea (Bechst.).

Nombreux exemplaires: Zordali (mai 1892), Isfaïrame (avril 1893), Ague-Schourou (juin 1893), Shakhi-Mardane (août 1893), Marguelane (décembre 1893), Ague-Bogouz (juillet et août 1894), Goultscha (mai 1894) et Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

105. Sylvia affinis (Blyth).

Plusieurs oiseaux: Ourmazane (septembre 1892), Zordali (septembre 1892), Shakhi-Mardane (août et septembre 1893), Isfaïrame (septembre 1893) et Marguelane (octobre 1893).

106. Sylvia althea (Hume).

Nombreux exemplaires: Zordali (juin 1892), Isfaïrame (avril 1893), Kara-Karyk (mai 1893), Ague-Schourou (juin 1893) et Goultscha (mai 1894).

107. Sylvia minuscula (Hume).

Nombreux oiseaux: Kokand (mars 1892), Isfaïrame (avril 1893), Shakhi-Mardane (septembre 1893), Marguelane (mars et avril 1894), Goultscha (octobre 1894).

Parmi les exemplaires de cette espèce envoyés par M-r Barey de la Fergana, j'ai trouvé deux mâles (3. X. 93 et 5. IV. 94—Marguelane), qui se distinguent notablement de nombreux exemplaires de la collection du Muséum Branicki. Ces deux oiseaux possèdent la coloration typique de la *S. minuscula*, c'est-à-dire le sommet de la tête cendré et le manteau gris fortement enduit d'isabel. Mais ce qui les distingue non seulement de la *S. minuscula*, mais aussi de la proche *S. affinis*—c'est la taille beaucoup plus forte et la formule alaire différente.

♂. Marguelane (3. X. 1893): aile 70, queue 67, formule alaire
 $3 > 4 > 5 > 6 = 2$.

♂. Marguelane (5. IV. 1894): aile 68, queue 65, formule alaire
 $3 > 4 > 5 > 6 > 2 > 7$.

D'après les mesures données par M-r Pleske ¹⁾, par M-r Zaroudnoï ²⁾ et prises par moi sur nos dix exemplaires (en tout 30 mesures), la longueur de l'aile chez le mâle de la *S. minuscula* varie entre 57 et 63 (le plus souvent 60 mm.), celle de la queue—entre 53 et 60,5 (le plus souvent 55—56 mm.). Ainsi nos deux oiseaux ont en moyenne l'aile plus longue de 8 à 10 mm. et la queue—de 10 à 12 mm. Cette différence est très remarquable pour un oiseau d'une taille si petite et en réalité on distingue au premier coup d'œil nos deux mâles dans toute la collection de nos fauvettes mignonnes.

Quant à la formule alaire, d'après MM. Pleske et Zaroudnoï et d'après mes propres constatations, la 3-me remige chez la *S. minuscula* est le plus souvent égale à la 4-me, quelquefois plus courte, mais jamais plus longue que celle-ci. Or nos deux mâles ont la 3-me remige la plus longue (un peu plus longue que la 4-me). La 2-me chez la fauvette mignonne est le plus souvent plus courte que la 7-me, souvent entre la 7-me et la 8-me, quelquefois égale à la 8-me, exceptionnellement entre la 6-me et la 7-me, mais jamais elle n'est pas égale à la 6-me. Un de nos deux mâles de Marguelane possède la 2-me remige égale à la 6-me; l'autre l'en a un peu plus courte que la 6-me, mais beaucoup plus longue que la 7-me.

La 3-me remige la plus longue est un caractère très souvent rencontré chez la *S. affinis*; mais les deux mâles se distinguent de celle-ci par la coloration propre à la *S. minuscula*, par la taille plus forte et par la 2-me remige, qui est égale ou à peu près égale à la 6-me, tandis que chez la *S. affinis* elle est en général plus petite que la 7-me, quelquefois égale à la 8-me.

Les formes intermédiaires entre la *S. minuscula* et la *S. affinis* (probablement les hybrides) ont aussi la taille plus petite que les deux mâles de Marguelane (voir Zaroudnoï, l. c., p. 95).

Il est possible, que ces deux oiseaux appartiennent à une forme inconnue, qui émigre accidentellement vers la Ferghana de quelque pays inexploré. En cas que cette supposition se confirmerait, je propose de nommer cette espèce *Sylvia margelanica*.

¹⁾ Ornithographia Rossica, v. II, p. 105.

²⁾ Faune Ornithologique de la Transcaspië. Moscou 1896, p. 94 (en russe).

108. *Acanthopneuste viridana* (Blyth).

Plusieurs oiseaux de Zordali (mai et août 1892), de Kara-Karyk (juin 1893), de Shakhi-Mardane (août 1893) et d'Ague-Bogouz (juillet 1894).

109. *Phylloscopus tristis* (Blyth).

Plusieurs exemplaires de Kokand (avril 1892), d'Isfaïrame (avril 1893) et de Marguelane (octobre 1893 et mars 1894).

110. *Reguloïdes humii* (Brooks).

Nombreux exemplaires: Zordali (septembre 1892), Shakhi-Mardane (août et septembre 1893), Isfaïrame (septembre 1893), Marguelane (octobre et novembre 1893), Ague-Bogouz (août 1894) et Goultscha (septembre 1894).

111. *Cettia cetti* (Marmorata).

Un mâle de Kokand (15 octobre 1892).

112. *Saxicola picata* (Blyth).

Un mâle d'Isfaïrame (18 mai 1893).

113. *Saxicola leucomela* (Pall.).

Zordali (mai et juin 1892), Isfaïrame (avril, mai et septembre 1893), Ague-Shourou (juin 1893), Yordane (juin 1893), Shakhi-Mardane (août et septembre 1893), Marguelane (mars 1894) et Goultscha (mai 1894).

114. *Saxicola vittata* (Hempr. & Ehrbg.).

Un mâle adulte de Zordali (5 juin 1893) et trois mâles d'Isfaïrame (mai 1893).

115. *Saxicola deserti* (Tem.).

Un mâle d'Asaoua (1 mars 1894).

116. *Saxicola isabellina* (Cretschm.).

Un mâle d'Isfaïrame (avril 1893).

117. *Saxicola oenanthe* (L.).

Plusieurs exemplaires de Kara-Karyk (juin 1893) et d'Ague-Bogouz (mai et août 1894).

118. *Ruticilla erythronota* (Eversm.).

Nombreux oiseaux: Kokand (janvier, février, mars, octobre et novembre 1892), Marguelane (novembre 1893, février et mars 1894), Goultscha (novembre 1894) et Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

119. *Ruticilla coerulcocephala* (Vigors).

Nombreux exemplaires: Kokand (mars 1892), Zordali (août et septembre 1892), Ourmazane (septembre 1892), Isfaïrame (avril et sep-

tembre 1893), Kara-Karyk (juin 1893). Shakh-Mardane (août et septembre 1893), Ague-Bogouz (juillet et août 1894), Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

120. *Ruticilla rufiventris* (Vieill.).

Nombreux exemplaires: Kokand (mars 1892), Zordali (mai, juin, août et septembre 1892), Isfârame (avril 1893), Kara-Karyk (juin 1893). Marguelane (mars 1894) et Tarte-Koule (juin 1895).

121. *Ruticilla erythrogastra* (Güld.).

Nombreux exemplaires: Kokand (février et mars 1892, février 1893), Tinguiz-Baï (mai 1893) et Goultscha (septembre et octobre 1894).

123. *Erithacus golzi* (Cab.).

Cinq exemplaires de Kokand (mai 1892), de Zordali (juin 1892), d'Isfârame (mai 1893) et de Goultscha (mai 1894).

123. *Erithacus coeruleculus* (Pall.).

Zordali (août 1892), Shakh-Mardane (août 1893), Isfârame (mai 1893) et Goultscha (mai 1894).

124. *Erithacus pectoralis* (Gould).

Nombreux oiseaux: Kara-Karyk (juin 1893), Ague-Bogouz (août 1894) et Tarte-Koule (mai, juin et juillet 1895).

125. *Erithacus rubecula* (L.).

Quatre exemplaires d'Osh (décembre 1892) et de Goultscha (novembre et décembre 1894 et janvier 1895).

126. *Merula merula maxima* (Seeböhm).

Plusieurs oiseaux de Kokand (janvier, février et mars 1892) et de Marguelane (octobre 1893).

127. *Merula atrigularis* (Tem.).

Nombreux exemplaires: Kokand (février, avril, octobre et novembre 1892), Zordali (septembre 1892), Osh (décembre 1892), Isfârame (septembre 1893), Marguelane (septembre et octobre 1893, février et mars 1894) et Goultscha (septembre 1894).

128. *Turdus pilaris* (L.).

Kokand (novembre 1892), Osh (décembre 1892). Marguelane (décembre 1893) et Goultscha (novembre 1894).

129. *Turdus viscivorus hodgsoni* (Jerd.).

Ourmazane (novembre 1892), Osh (décembre 1892), Isfârame (avril 1893), Kara-Karyk (juin 1893), Ague-Bogouz (avril 1894) et Tarte-Koule (juin 1895).

130. *Petrophila saxalitis* (L.).

Nombreux oiseaux: Isfaïrame (avril et mai 1893), Yordane (juin 1893), Ague-Bogouz (août 1894), Tarte-Koule et Alaï-Kou (juin et juillet 1895).

131. *Petrophila cyana* (L.).

Nombreux exemplaires: Zordali (juin et août 1892), Isfaïrame (avril et mai 1893), Yordane (juin 1893), Shakhi-Mardane (août 1893) et Goultscha (mai 1894).

Timeliidae.

132. *Anorthura pallida* (Hume).

Plusieurs oiseaux: Kokand (février, octobre et novembre 1892), Osh (décembre 1892), Isfaïrame (septembre 1893), Marguelane (octobre et novembre 1893), Ague-Bogouz (août 1894) et Goultscha (novembre 1894).

133. *Microcichla scouleri* (Vigors).

Un mâle de Zordali (8 juin 1892), une paire de Tinguiz-Baï (3 mai 1893) et un jeune oiseau de Shakhi-Mardane (29 août 1893).

134. *Cinclus leucogaster* (Bp.).

Nombreux exemplaires: Kara-Karyk (juin 1893), Isfaïrame (août 1893), Ague-Bogouz (août 1894), Goultscha (septembre 1894) et Tarte-Koule (mai et juin 1895).

135. *Cinclus asiaticus* (Swains.).

Zordali (mai, juin, août et septembre 1892), Isfaïrame (avril et septembre 1893) et Ague-Bogouz (août 1894).

136. *Myiophoneus temmincki* (Vigors).

Zordali (juin et août 1892), Kokand (novembre 1892), Osh (décembre 1892), Isfaïrame (avril, mai et septembre 1893), Shakhi-Mardane (mai, août et septembre 1893), Marguelane (septembre et novembre 1893), Ague-Bogouz (août 1894), Savayardyn (mai 1895) et Tarte-Koule (juin 1895).

137. *Accentor atrigularis* (Brandt).

Nombreux exemplaires: Kokand (novembre 1892), Kara-Karyk (juin 1893), Shakhi-Mardane (septembre 1893), Marguelane (novembre 1893, février et mars 1894), Ague-Bogouz (août 1894) et Tarte-Koule (mai et juin 1895).

138. *Accentor fulvescens* (Severtz.).

Plusieurs oiseaux de Kara-Karyk (juin 1893) et de Zangar (novembre 1893).

139. *Accentor nipalensis* (Hodgs.).

Kara-Karyk (juin 1893), Ague-Bogouz (août 1894), Taklyk (octobre 1894) et Tarte-Koulç (mai 1895).

140. *Aëdon galactodes familiaris* (Ménétr.).

Une femelle de Zordali (23 août 1892).

Muscicapidae.

141. *Pratincola rubicola* (L.).

Nombreux oiseaux de Kokand (mars, avril et mai 1892), Zordali (août 1892), Isfaïrame (avril et mai 1893), Shakhi-Mardane (août 1893) et Alaï-Kou (juin 1895).

142. *Butalis grisola* (L.).

Une femelle de Zordali (28 août 1892).

143. *Alseonax latirostris* (Raffl.).

Un mâle de Zordali (29 août 1892).

Oiseau pour la première fois introduit dans la faune du Turkestan.

144. *Terpsiphone paradisi* (L.).

Un jeune mâle de Zordali (27 août 1892).

Hirundinidae.

145. *Chelidon urbica* (L.).

Une paire de Tarte-Koule (3 juillet 1895).

J'ai comparé ces oiseaux avec l'hirondelle de fenêtre de la Pologne, et je n'ai pas trouvé de différences appréciables. Ainsi Turkestan est visité par deux espèces d'hirondelle de fenêtre: celle-ci et la *Chelidon lagopoda* (Pall.).

146. *Hirundo rufula* (Tem.).

Nombreux exemplaires d'Isfaïrame (avril et mai 1893), de Yordane (juin 1893), de Shakhi-Mardane (septembre 1893) et de Goultscha (mai 1894).

147. *Cotile rupestris* (Scop.).

Un mâle de Tarte-Koule (17 juin 1895).

Picidae.

148. *Dendrocopus leucopterus* (Salvadori).

Nombreux oiseaux de Kokand (janvier, février et novembre 1892) et de Marguelane (novembre 1893).

149. *Jynx torquilla* (L.).

Zordali (août 1892), Shakhi-Mardane (août 1893) et Ague-Bogonz (août 1894).

U p u p i d a e.

150. *Upupa epops*, (L.).

Un mâle de Marguelane (5 février 1894).

Alcedinidæ.

151. *Alcedo ispida bengalensis* (Gml.).

Cinq oiseaux de Kokand (mars et avril 1892) et un femelle de Goultscha (novembre 1894).

Cypselidæ.

152. *Cypselus apus pekinensis* (Swinh.).

Un mâle de Zordali (20 juin 1892).

153. *Cypselus melba* (L.).

Une paire d'Isfairame (8 avril 1893).

Caprimulgidae.

154. *Caprimulgus* sp.?

Un mâle d'Ague-Bogouz (12 août 1894).

Cet oiseau possède le ton général de la coloration presque aussi isabelle que le *C. aegyptius*, mais il appartient au type du *C. europæus* et par sa taille et la disposition des couleurs il se rapproche le plus du *C. uniwini*, dont il se distingue pourtant par la coloration beaucoup plus isabelle et par les sous-caudales d'un isabel uniforme (sans stries noirâtres transversales, sauf quelques traces à peine visible dispersées çà et là). Par le ton général de sa coloration il se rapproche le plus du *C. asiaticus* des Indes, mais il l'excède beaucoup par sa taille; il ne porte pas des grosses taches noires cuneiformes sur les scapulaires et lui manque la tache blanche sur la quatrième remige primaire.

Si le *C. pallidus* (Severtz.) est en réalité identique avec la *C. uniwini*, notre oiseau appartiendra sans aucun doute à une nouvelle espèce ou au moins à une nouvelle sous-espèce.

Dimensions: aile 191, queue 142 mm.

Coraciadae.

155. *Coracias garrula* (L.).

Une femelle de Kokand (28 avril 1892).

Meropidæ.

156. *Merops aegyptius persicus* (Pall.).

Une femelle de Kokand (3 mai 1892).

Columbidae.

157. *Columba casiotis* (Bp.).

Cinq exemplaires de Zordali (juin et septembre 1892), de Shakhi-Mardane (septembre 1893) et de Tarte-Koule (juin 1895).

158. *Columba leuconota* (Vigors).

Un mâle de Tinguiz-Baï (13 mai 1893) et une femelle de Kara-Karyk (21 juin 1893).

Oiseau pour la première fois trouvé sur le territoire de l'Empire Russe.

159. *Columba rupestris* (Pall.).

Une paire de Zordali (juin 1892) et un jeune mâle de Tarte-Koule (8 juin 1895).

160. *Columba intermedia* (Strickl.).

Un mâle de Zordali (6 juin 1892).

161. *Turtur turtur* (L.).

Une paire de Kokand (27 avril 1892).

162. *Turtur ferrago* (Eversm.).

Plusieurs individus de Zordali (mai et juin 1892), de Shakhi-Mardane (mai et août 1893), d'Ague-Bogouz (août 1894) et Tarte-Koule (mai 1895).

163. *Peristera cambayensis* (Gml.).

Nombreux exemplaires de Kokand (janvier, février, mars et novembre 1892) et de Marguelane (janvier 1894).

Phasianidae.

164. *Phasianus mongolicus* (Brandt).

Neuf mâles de Goultscha (mai, septembre, octobre, novembre et décembre 1894).

165. *Perdix daurica turcomana*, subsp. n.

Cinq mâles et une femelle de Goultscha (mai, septembre, octobre, novembre et décembre 1894).

Nos cinq mâles comparés avec un mâle de la Daourie présentent des différences suivantes: le front beaucoup moins largement roussâtre; le roussâtre de la poitrine beaucoup moins développé et sans bordures noires luniformes aux plumes avoisinant la tache en forme de fer à cheval; cette tache beaucoup plus petite que chez l'oiseau de la Daourie (elle mesure chez la *P. daurica* typique à peu près 55×58 , tandis que chez l'un des oiseaux de la Ferghana elle n'a que 45×38 mm. et chez les autres elle est encore plus réduite). — En outre, les doigts chez la race turcomane sont un peu plus longs. Comme tous ces caractères se répètent chez tous les cinq oiseaux de la Ferghana, je me sens autorisé de les séparer comme une race locale.

166. *Caccabis saxatilis chukar* (Gray).

Cinq oiseaux de Shakhi-Mardane (septembre 1892), d'Ague-Bogouz (août 1894), de Goultscha (septembre 1894) et de Tarte-Koule (mai 1895).

167. *Tetraogallus himalayensis* (Gray).

Onze exemplaires de Varoukh (octobre 1892), de Zordali (septembre 1892), de Kara-Karyk (juin 1893), d'Ague-Bogouz (août et décembre 1894), de Taldyk (octobre 1894) et de Tarte-Koule (juin 1895). Les poussins étaient tués au mois de juin.

A r d e i d a e.

168. *Ardetta minuta* (L.).

Une paire de Goultscha (20 novembre 1894).

169. *Nycticorax nycticorax* (L.).

Une paire de Kokand (mars 1892).

170. *Botaurus stellaris* (L.).

Une femelle de Goultscha (20 novembre 1894).

A n a t i d a e.

171. *Branta rufina* (Pall.).

Un mâle sans étiquette. 1893.

172. *Mareca penelope* (L.).

Six exemplaires de Kokand (mars 1894).

173. *Querquedula querquedula* (L.).

Un mâle de Kokand (20 mars 1892) et un autre d'Isfaïrame (avril 1893).

174. *Dasila acuta* (L.).

Deux mâles de Kokand (février 1892).

175. *Chaulelasmus streperus* (L.).

Un mâle de Kokand (10 février 1892).

176. *Rhynchaspis clypeata* (L.).

Un mâle de Kokand (20 mars 1892).

Charadriidae.

177. *Aegialitis dubia* (Scop.):

Un mâle de Kokand (24 mars 1892) et une femelle sans étiquette.

Glareolidae.

178. *Glareola pratincola* (L.).

Une paire de Kokand (avril 1892).

Scolopacidae.

179. *Totanus glottis* (L.).

Une paire de Goultscha (septembre et octobre 1894).

180. *Tringoides hypoleucus* (L.).

Deux mâles d'Isfaïrame (avril et mai 1893) et un d'Ague-Bogouz (16 août 1894).

181. *Ibidorehynchus struthersi* (Vigors).

Nombreux oiseaux de Zordali (mai et juin 1892) et de Goultscha (mai et septembre 1894).

182. *Scolopax rusticola* (L.).

Une femelle de Marguelane (28 novembre 1893).

183. *Gallinago gallinago* (L.).

Un mâle de Marguelane (1 octobre 1893).

184. *Gallinago hyemalis* (Evsm.).

Un mâle de Shakhi-Mardane (2 septembre 1893), un oiseau sans indication de sexe de Marguelane (5 octobre 1893) et deux femelles de Goultscha (septembre 1894).

Rallidae.

185. *Ballus aquaticus* (L.).

Quatre exemplaires de Marguelane (décembre 1893) et de Goultscha (septembre et novembre 1894).

186. *Porzana parva* (Scop.).

Une jeune femelle de Goultscha (4 octobre 1894).

187. *Porzana bailloni* (Vieill.).

Trois exemplaires de Goultscha (septembre 1894).

188. *Gallinula chloropus* (L.).

Un mâle de Kokand (20 mars 1892) et un jeune mâle de Marguelane (11 octobre 1893).

Phoenicopteridae.

189. *Phoenicopus roseus* (Pall.).

Un jeune oiseau de Marguelane (27 octobre 1893).

Beiträge zur Kenntniss der Chromatinreduction in der Ovogenese von *Ascaris megalocephala bivalens*

von

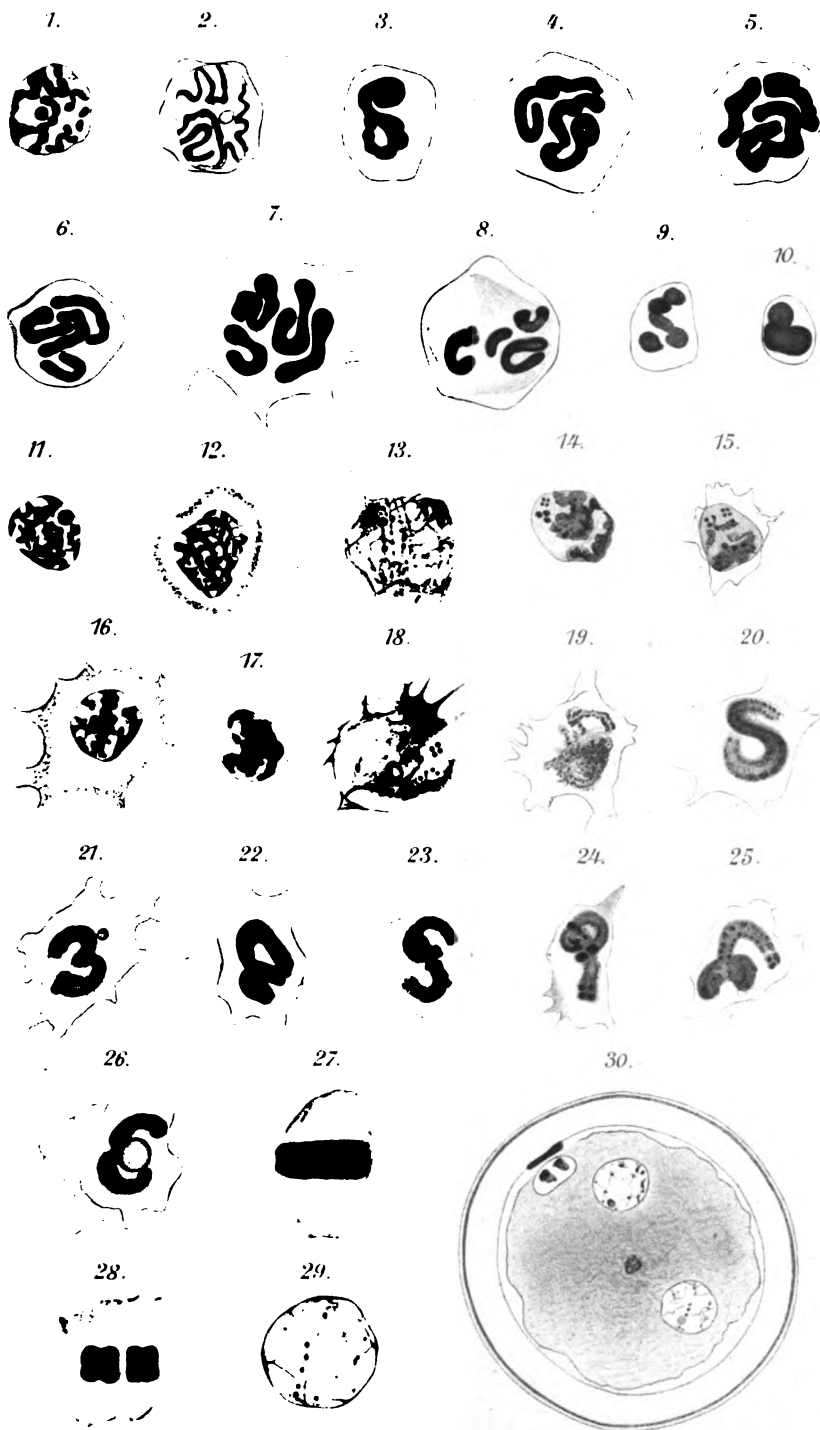
M. Sabaschnikoff.

Mit 1 Taf.

Vorrede.

Die vorliegende Arbeit wurde im Kabinet der Vergleichenden Anatomie der Kaiserlichen Moskauer Universität, welches unter Vorstehung des Professors M. A. Menzbier sich befindet, ausgeführt. Hier benutze ich die Gelegenheit, dem Herrn Professor M. A. Menzbier für seinen liebenswürdigen Vorschlag, meine Arbeit zu veröffentlichen, und für den Beistand, welchen er mir bei ihrem Drucken erwiesen hat, meinen Dank zu sagen. Ich halte es für eine besonders angenehme Pflicht, meine tiefste Dankbarkeit dem Herrn Privatdocent W. N. Lwoff für die Rathschläge, welche er mir zu wiederholten Malen bei der Ausführung meiner Arbeit ertheilte, indem er mir sowohl literarische, als auch technische Hinweise gab, auszudrücken.

Unter den in letzterer Zeit erschienenen Untersuchungen über die Reduction des Chromatins bei der Bildung der Geschlechtsprodukte lenkt auf sich eine besondere Aufmerksamkeit die Arbeit Brauer's „Zur Kenntniss der Spermatogenese von *Ascaris megalocephala*“ [12]. In Betracht der Originalität der Schlüsse, zu welchen dieser Forscher gelangt, schien es mir nicht uninteressant, an der Ovogenese von *Ascaris megalocephala* die von ihm an der Spermatogenese desselben Wurmes gemachten Beobachtungen zu prüfen, um so mehr, da die frühen Stadien der Ovogenese



Lith. Anst. E.A. Funke, Leipzig.

von *Ascaris megalcephala* seit schon langer Zeit der Gegenstand der Untersuchung nicht gewesen waren. Ich beeile mich, schon hier darauf hinzuweisen, dass ich an meinen Präparaten Bilder bekam, welche den in den Tafeln Brauer's abgebildeten überraschend ähnlich waren. Dessenwegen können meiner Ansicht nach keine Zweifel darüber bestehen, dass die Reduction in der Ovogenese der Ascaride vollkommen so, wie in der Spermatogenese vor sich geht. Doch scheint es mir, dass die Bilder, welche man beobachtet, eine etwas andere Deutung zulassen, als welche ihnen Brauer giebt. Ich hoffe zu zeigen, dass kein principieller Unterschied zwischen den Processen der Reduction bei *Ascaris megalcephala* und bei anderen Thieren existirt, und dass im Grunde wir in beiden Fällen vor uns eine und dieselbe Erscheinung haben, welche nur bei einzelnen Thieren mit verschiedenen Abweichungen verläuft.

Der Beschreibung meiner Beobachtungen werde ich eine kleine Einleitung voranschicken, in welcher ich einen kurzen Überblick über die in der letzten Zeit von verschiedenen Forschern geäusserten Ansichten über die Reduction des Chromatins geben werde. Dabei, indem ich betr. ausführlicheren Angaben auf die vortreffliche Arbeit Rückert's „Die Chromatinreduction bei der Reifung der Sexualzellen“ [15] verweise, werde ich nur das berühren, was eine unmittelbare Beziehung zu meiner Arbeit hat. Nachdem ich nachher im *Speciellen Theil* meine eigene Beobachtungen beschrieben haben werde, werde ich im *Allgemeinen Theil* auf diejenigen Zusammenstellungen hinweisen, welche man zwischen meinen Schlüssen über die Ascariden und den für die anderen Thiere bekannten Angaben machen kann.

A. Einleitung.

In der oben erwähnten Arbeit [15] bemerkt Rückert richtig, „dass es zwei principiell verschiedene Begriffe der Reduction giebt, principiell verschieden insofern, als der eine rein aus dem Boden der Thatsachen, der andere aus dem der Speculation erwachsen ist“ [15; 522].

Es ist bekannt, dass die Zahl der Chromosomen im Zellkern für alle Zellen jeder Thierspecies constant ist. Die einzige Ausnahme aus dieser allgemeinen Regel bilden die reifen Geschlechtszellen, welche, wie zuerst van Beneden [1] gezeigt hat, in ihren Kernen nur die Hälfte der für die Species typischen Chromosomenzahl enthalten. Diese Halbierung der Zahl der Chromatinelemente, welche offenbar von einer Herabsetzung auf die Hälfte der Gesamtmasse des Chromatins begleitet wird, wurde *Reduc-*

tion des Chromatins genannt. In diesem Sinne erscheint die Reduction des Chromatins als ein festgestelltes Factum.

Dasselbe kann man nicht von der von Weismann's Theorie [7; 8] postalirten Reduction sagen, welche man zum Unterschied von der Reduction im oben genannten Sinne *Reduction der Anlagen oder Ide* nennen könnte.

Nach der Meinung Weismann's erscheint als Trägerin der erblichen Eigenschaften das sogenannte Keimplasma, welches aus einiger Anzahl morphologischer Einheiten—der Keime oder „Ide“ besteht. Die Ide sind nichts Anderes als Chromomikrosomen des Kernes; die Chromosomen stellen nur eine Vereinigung von Iden vor und sind von Weismann „Idanten“ genannt worden. Jedes Id besitzt einen bestimmten Bau und enthält die Verbindung aller für die Reproduction eines ganzen Organismus nothwendigen Keime, welcher so zu sagen darin präformirt ist. Die Ide besitzen die Fähigkeit zu wachsen und sich durch Theilung zu vermehren. So lange in der organisirten Welt nur eine geschlechtslose Vermehrung bestand, waren alle Ide in jedem Organismus einander vollkommen gleich (identisch). „Wenn nun,—schreibt Weismann,—zum ersten Male geschlechtliche Fortpflanzung eintrat, so wurde die gleiche Zahl Idanten von den beiden Eltern in einem Kern vereinigt, somit die Idantenzahl verdoppelt und damit zugleich die Gesammtmasse des Keimplasmas. Dies mag für dies Mal kein Nachtheil gewesen sein, da es sich aber bei jeder folgenden Amphimixis wiederholte, so musste gleichzeitig mit Amphimixis eine Einrichtung getroffen werden, welche das Anwachsen des Keimplasmas ins Ungehäure verhinderte (8; 310). Wäre nun das Keimplasma eine unorganisirte, oder auch nur eine ganz gleichmässige Masse gewesen ohne innere Gliederung, d. h. ohne Zusammenordnung von Einheiten verschiedener Ordnung, so hätte sich ihre stete Verdoppelung durch jede neue Amphimixis einfach dadurch verhindern lassen, dass sie in jeder Keimzelle nur auf die Hälfte der bisherigen Masse angewachsen wäre. Sobald aber das Keimplasma aus einer bestimmten Zahl von Einheiten bestand, so war eine Verminderung desselben durch blosse Herabsetzung ihres Wachstums nicht erreichbar, ihre Anzahl wäre dabei dieselbe geblieben. Hier konnte also nur die Einführung einer Reduction dieser Einheiten auf die Hälfte zum Ziel führen (8; 311). Eine solche tritt nun wirklich ein in der „Reductionstheilung des Kernmaterials der Keimzellen vor ihrer Vereinigung (8; 309). Wir wissen heute, dass diese Reduction der Id-Ziffer auf die Hälfte allgemein vorkommt und durch Kerntheilungen geschieht, die mit Zellthei-

lung einhergehen. Für das Ei sind es die sogenannten Richtungskörpertheilungen“, welche als Reductionstheilungen funktionieren, bei den Samenzellen—die letzten Theilungen der Samenmutterzellen. In beiden Fällen erfolgt die Reduction dadurch, dass die Idanten sich nicht wie bei gewöhnlichen Kerntheilungen der Länge nach spalten und dann ihre Spalthälften auf die Tochterkerne vertheilen, sondern so, dass die Hälfte der Gesamtzahl der Stäbchen in den einen, die andere Hälfte in den anderen Tochterkern wandert“ (8; 310).

„Man kann sich unschwer klar machen, welche Veränderungen die Reductionstheilungen mit fortgesetzter Amphimixis in der Zusammensetzung des Keimplasma's hervorbringen mussten“ (8; 311).

„Bei Amphimixis werden sich individuell verschiedene—väterliche und mütterliche Idanten neben einander lagern“ (8; 318), wobei nach der Theorie der Individualität und Constanz der Chromosomen, welcher Weismann folgt, diese Idanten „während der Ontogenese, also von der befruchteten Eizelle bis zu den Keimzellen des neuen Bion im Wesentlichen dieselben bleiben“ (8; 321).

Nun macht aber die Reduction „keinen Unterschied zwischen mütterlichen und väterlichen Idanten, sondern führt die Halbiring der Idantenzahl so aus, dass beliebige Combinationen desselben gebildet werden können, dass also von vier Idanten $a + b$ und $c + d$ sowohl die Gruppe $a + b$, d. h. die väterlichen und $c + d$, d. h. die mütterlichen Idanten in je eine fertige Keimzelle zu liegen kommen, als auch Combinationen $a + c$ und $b + d$, oder $a + d$ und $b + c$, d. h. Combinationen von je einem väterlichen und je einem mütterlichen Element“.

„Die Folge wird eine mässige Verschiedenheit der Keimzellen eines Bion in Bezug auf ihren Gehalt an Vererbungsanlagen sein. In dem angenommenen Falle von nur 4 Kernstäbchen würden nur 6 Combinationen von Idanten möglich sein, also auch nur sechs in Bezug auf Anlagen verschiedener Keimzellen-Arten. Die Zahl der möglichen Combinationen wächst nun aber sehr bedeutend, so dass schon bei acht Idanten siebenzig Combinationen, bei sechzehn 12870 möglich werden“ (8; 321—322).

„Die Mannigfaltigkeit der Anlagenmischungen, wie sie durch die Reductionstheilung hervorgerufen wird, ist also im Allgemeinen schon durch die bisher angenommene einfache und einmalige Reduction in hohem Grade gesichert. Dennoch scheint die Natur wenigstens bei Thieren einen noch höheren Grad der Mannigfaltigkeit angestrebt zu haben, denn wir

finden bei ihnen ganz allgemein nicht nur eine einmalige, sondern eine zweimalige Reduction der Idantenzahl auf die Hälfte“ (8; 322).

„Bei allen daraufhin untersuchten Arten entstehen die Keimzellen dadurch, dass ihre Mutterzelle sich zweimal hintereinander in einer solchen Weise theilt, dass dabei jedesmal die Zahl der Idanten halbiert wird, dass also die eine Hälfte in die eine, die andere in die andere Tochterzelle übertritt. Dies würde zu einer Viertelung der Normalzahl der Idanten führen, wenn nicht die Zahl der Idanten in der Mutterzelle von ihrer ersten Theilung sich durch Spaltung derselben verdoppelte. **Also zuerst Verdoppelung, dann zweimalige Halbierung der Idantenzahl**“ (8; 323).

„Ich fasse nun diese merkwürdige scheinbar ganz nutzlose Verdoppelung der Idanten mit nachfolgender zweimaliger Halbierung als ein Mittel auf, die Zahl der möglichen Combinationen der Idanten in den Keimzellen ein und desselben Individuums noch weiter zu steigern. Bei 4 Idanten, *a, b, c, d* sind nur 6 Combinationen 1) *ab* 2) *ac* 3) *ad* 4) *bc* 5) *bd* 6) *cd*) möglich, bei einmaliger Halbierung. Wenn aber vor der Halbierung jeder Idant verdoppelt wird, wie es thatsächlich geschieht, so werden 10 Combinationen möglich (8; 325), wobei zu den schon vorgezählten 6 Combinationen sich Folgende hinzufügen: 7) *aa*, 8) *bb*, 9) *cc*, 10) *dd*“.

Auf diese Weise schuf Weismann, indem er seine hypothetischen Einheiten—die Ide—mit gewissen morphologischen Bildungen des Zellkerns—den Chromomikrosomen—identifizierte, auf Grund seiner Ansichten über den Bau des Keimplasma's und der Beobachtungen v. Beneden's eine ganze Lehre von der Reduction. Ich habe hier die Grundsätze der Reductionstheorie Weismann's angeführt, da in Betracht ihrer Verbreitung und der unbestreitbaren Bedeutung, welche sie für die Untersuchung der Processe der Reduction des Chromatins hatte, es mir wünschenswerth schien, bei der Beschreibung verschiedener Beobachtungen zu zeigen, in welchem Grade die einzelnen Thatsachen mit derselben übereinstimmen. Wenn man aber alle theoretischen Voraussetzungen bei Seite lässt, so kann man die Processe der Reduction des Chromatins nach Weismann, in folgendem einfachen Schema ausdrücken: **Zuerst eine Verdoppelung der Zahl der Chromatinelemente, nachher—zwei auf einander folgende Reductionstheilungen.**

Die neuesten Arbeiten zeigen jedoch, dass die Reduction in complicirter Weise vor sich geht, als es in diesem Schema gezeigt worden ist. Die Mehrzahl der Forscher sind jetzt darin einverstanden, dass *noch vor*

*dem Anfang der Reifung in den Spermatocyten und Ovocyten I Ordnung *) die Zahl der Chromatinportionen nur die Hälfte beträgt von der für die Species typischen Normalzahl.*

In der Mehrzahl der Fälle haben diese Portionen einen eigenthümlichen Bau, indem jede aus 4 mehr oder weniger deutlich abgesonderten Einzelheiten,—Stäbchen oder Kügelchen besteht, in Folge dessen diese Portionen in der Litteratur den Namen „*Vierergruppen*“ bekommen haben. Bei der Reifung zerfallen diese Vierergruppen durch zwei unmittelbar auf einander folgende mitotische Theilungen ohne Zwischenstadium von Ruhe in ihre Bestandtheile, indem sie sich so vertheilen, dass in jede Enkelzelle (Spermatide resp. reifes Ei) von jeder Vierergruppe nur ein Stäbchen gelangt.

So kommt zum Vollzug die Reduction der Chromosomen, welche schon früher in der Reduction auf die Hälfte der Zahl der Chromatinportionen eingeleitet wurde.

Offenbar, um den Process der Reduction des Chromatins ins klare zu bringen, muss man, ohne, wie man es früher that, sich auf die Untersuchung der Reifungserscheinungen zu beschränken, sich zu früheren Stadien der Ovo- resp. Spermatogenese wenden, und Schritt für Schritt *die Entstehung der genannten Vierergruppen verfolgen*. Wenn aber hinsichtlich des Schicksals des Chromatins bei der Reifung der Geschlechtsprodukte die Mehrzahl der Forscher unter einander einig sind, so sind die Meinungen in der Frage über die Entstehung der Vierergruppen sehr verschieden.

Vorerst muss man bemerken, dass das Erscheinen der Vierergruppen an sich mit dem oben angeführten Schema Weismann's leicht in Uebereinstimmung zu bringen ist. In der That konnten diese Vierergruppen in Folge einer zufälligen Gruppierung der einzelnen Chromosomen, deren Zahl schon früher gegen die Normalzahl verdoppelt war, entstehen. Offenbar würde sich dann der Bau einer beliebigen Vierergruppe durch die Formel $\frac{a}{c} \frac{b}{d}$ ausdrücken**) und die Reduction nach Weismann's Schema verlaufen.

*) Zur Bezeichnung der verschiedenen Generationen der Zellen im Hoden und im Ovarium werde ich die alten Termini von La Valette St. George: Ovo- resp. Spermatogonien, Ovo- resp. Sermatocyten I und II Ordnung in der Bedeutung, welche ihnen Boveri in seiner Arbeit „Befruchtung“ [6] giebt, gebrauchen.

**) Zur Bezeichnung des Baues der Vierergruppen werde ich die, wenn ich nicht irre, zuerst von Häcker vorgeschlagenen und jetzt allgemein gebräuchlichen Formeln benutzen.

Doch lassen die Beobachtungen über die zur Bildung der „Vierergruppen“ führenden Proceß eine solche Voraussetzung nicht zu und weisen auf einen anderen Bau der „Vierergruppen“ hin. In seiner schönen Arbeit „zur Eireifung der Copepoden“ zeigt Rückert [14] mit wünschenswerther Deutlichkeit, dass die Vierergruppen bei diesen Crustaceen ihre Entstehung der Vereinigung zweier vorläufig längsgespaltener Chromosomen verdanken. Nachher findet er in der schon früher erwähnten Arbeit [15], bei der Uebersicht aller zur Reduction des Chromatins bezüglicher Angaben für möglich, seine Schlüsse über die Copepoden sowohl auf die Arthropoden, als auch auf die Vertebraten auszu-dehnen. „Die vor der Befruchtung stattfindende Zahlenreduction der Chromosomen“,—schreibt Rückert,—„kommt also durch das Zusammenwirken zweier Vorgänge zu stande:

1) Sie wird eingeleitet vor der Reifung, vielleicht schon in den Ovo- und Spermatogonien durch den Ausfall einer Quertheilung des Chromatinknäuels, infolge dessen je zwei Chromosomen mit einander verkettet bleiben.

2) Sie kommt zum Vollzug in der zweiten Reifungsspindel dadurch, dass diese beiden Chromosomen auf die Pole vertheilt werden.

Der erstere Vorgang für sich allein führt nur eine scheinbare Reduction (Pseudoreduction) herbei, die wahre Zahl der Chromosomen bleibt erhalten: sie ist nur maskiert und kann jederzeit wieder zu Tage treten“ [15, 582].

Nach Rückert ist die Formel für die Vierergruppen $\frac{a}{a} \frac{b}{b}$, und im Gegensatz zu Weismann's Schema muss von zwei Theilungen bei der Reifung die eine stets eine Aequations—, die andere eine Reductionstheilung sein. Es ist dabei nicht schwer zu bemerken, dass die Schlüsse Rückert's, indem sie den Forderungen der Theorie Weismann's in Betreff der Reduction der Zahl der Ide entsprechen, den Voraussetzungen Weismann's über „Freiheit in der Verteilung der vorhandenen Idanten“ und der daraus entstehenden Vergrößerung der Zahl der möglichen Combinationen der Idanten in reifen Geschlechtszellen gar nicht entsprechen. Die Beobachtungen Rückert's führen eher zu einem gerade umgekehrten Schlusse. Es ist klar, dass in einer reifen Geschlechtszelle die Combinationen von zu einer Vierergruppe gehörenden Idanten unmöglich sind. Da diese Gruppen sich, nach Rückert, nicht durch

eine zufällige Verbindung verschiedenartiger Idanten bilden, sondern stets aus zwei nachbarlichen Chromosomen $a + b$, welche im Knäuelstadium oder im Stadium des continuirlichen Chromatinfadens neben einander lagen, und aus zwei anderen, ihnen vollkommen identischen Chromosomen ($a + b$) bestehen; so führt das offenbar zur Beseitigung einer bestimmten Reihe von Combinationen. So würden z. B. für *Ascaris meg. biv.* bei 4 Chromosomen a, b, c, d , nicht 10 und sogar nicht 6 (wie Weismann meint), sondern nur vier Combinationen möglich sein, nämlich ac, ad, bc, bd , wobei nicht nur die Combinationen aa, bb, cc, dd , sondern auch die Combinationen ab und cd ausgeschlossen werden. Dieser Beschränkung der Combinationen könnte man meinerwegen folgende Deutung im Geiste der Theorie der Amphimixis geben. Setzen wir voraus, dass im Knäuelstadium bei der Bildung des continuirlichen Fadens die Ide, und folglich auch die Idanten, sich in einer gewissen Reihenfolge zu einander lagern, nämlich nach dem Grade ihrer Verwandtschaft oder Nähe. Augenscheinlich werden in jede Vierergruppe die zu einander nächsten Ide gelangen, und in dem Auftreten der Vierergruppen vor der Reduction könnte man eine besondere Anpassung zur Beseitigung der Combinationen verwandter Idanten in reifen Geschlechtszellen sehen.

Wie schon gesagt, vollzieht sich bei der Mehrzahl der untersuchten Thiere die Reduction des Chromatins nach dem oben angeführten Schema Rückert's. „Anders liegen die Verhältnisse bei *Ascaris megaloccephala*, indem bei diesem Spulwurme von verschiedenen Autoren, z. B. Boveri und Brauer, eine **doppelte Längsspaltung** mit Nachdruck behauptet, von anderen, z. B. Hertwig, für wahrscheinlich gehalten wird“ [17, 221]. Die letzte Arbeit über die Reduction des Chromatins bei *Ascaris megal.* gehört Brauer [12].

Indem er seine Beobachtungen über die Ausbildung der Chromosomen in den Spermatogonien und Spermatocyten von *Ascaris megaloccephala* (bivalens) zusammenstellt, kommt er zu folgenden Schlüssen:

„1) Spermatogonien: es erfolgt eine einfache Spaltung der Chromatinkörner, dieselbe ordnen sich in einem Faden an, derselbe zerfällt in zwei Segmente, diese weiter in vier. Resultat: vier einfach gespaltene oder zweitheilige Chromosomen.

2) Spermatocyten: es erfolgt eine **doppelte Spaltung der Chromatinkörner**, diese ordnen sich in einem Faden an, derselbe

erfährt nur eine Theilung in zwei Segmente. Resultat: zwei doppelt gespaltene oder viertheilige Chromosomen.

Der Unterschied der Ausbildungsweise der Chromosomen in den gewöhnlichen Kernen und in denen der Spermato- und Ovocyten besteht also allein darin, dass **eine Quertheilung des Fadens unterbleibt, dagegen eine Spaltung mehr erfolgt.** Das erstere bewirkt, dass die Zahl der Chromosomen auf die Hälfte herabgesetzt wird, durch die zweite Spaltung wird im Verein mit dem Ausfall des Ruhestadiums zwischen den beiden Theilungen eine Halbierung der Masse erzielt.

Ist meine Ansicht über die Bedeutung der Chromosomen richtig, so erfolgt bei diesen Theilungen keine Reduction der Zahl der Chromatinkörner, sondern nur eine solche ihrer Masse. Eine Reductionstheilung im Sinne Weismann's findet mithin nicht statt“ [12, 207].

In der That würde sich der Bau der Vierergruppen, nach Brauer, durch die Formel $\frac{a}{a} \mid \frac{a}{a}$, welche die Möglichkeit von Reductionstheilungen ausschliesst, ausdrücken, und in beiden Theilungen bei der Reifung müsste man gewöhnliche Aequationstheilungen sehen.

Obwohl die Arbeit Brauer's verhältnissmässig unlängst, nur im Jahre 1893, erschienen ist, haben schon viele Forscher sich gegen seine Schlüsse geäußert. Folgendes z. B. schreibt v. Rath: „Die sehr sorgfältige Ascaris-Arbeit von Brauer hat auf die meisten Leser einen völlig überzeugenden Eindruck gemacht. Auch Rückert meint: „man kann sich beim Studium dieser Arbeit dem Eindruck nicht entziehen, dass sich hier Alles so verhält, wie es Verfasser auffasst und schildert, mit anderen Worten, dass die Viererstäbe von Ascaris wirklich durch zweimalige Längsspaltung entstehen“. Wenn nun Rückert des Weitern bemerkt, dass er sich von dem Hauptargument Brauer's, dass vor dem Auftreten der Viererstäbchen ein viertheiliger Faden existirt, nicht habe überzeugen können, so kann ich dem auf Grund eigener Untersuchungen bei Ascaris meg. nur beistimmen. Jeder, der Ascaris selbst untersucht hat, muss zugeben, dass, so interessant und günstig dieses Object zum Studium mancher Fragen auch sein mag, die Feststellung der Entstehung der Vierergruppen auf die grösste Schwierigkeit stösst. Ich habe meine Ascaris-Untersuchungen noch keineswegs völlig abgeschlossen, **doch bezweifle ich mehr und mehr die Richtigkeit der Deutungen Brauer's**“ (17; 221—222).

Die Richtigkeit der Schlüsse Brauer's bezweifelt ebenfalls Häcker [16]. Indem er beweist, dass bei allen Thieren die Vierergruppen nach der Formel $\frac{a}{a} \mid \frac{b}{b}$ gebaut sind und die verschiedenen Weisen, nach welchen diese Gruppen sich bei verschiedenen Thieren bilden, aufzählt, schreibt er unter Anderem:

„Ein man möchte sagen etwas umständlicher Modus der Vierergruppenbildung verläuft in der Weise, dass die ursprünglichen Doppelfaden-segmente in ihrer Mitte, also an der Stelle, an welcher die letzte Quertheilung präformirt ist, eine Umknickung erfahren, so dass also aus den Doppelfaden Doppelwinkel hervorgehen. Normaler Weise scheint dann jeder Doppelwinkel, unter Durchbruch der Winkelecken, sich zunächst in ein Viererstäbchen umzubilden, welches aus 4 parallel gelagerten Einzelstäbchen, oder, genauer gesagt, aus 2 Paaren von Schwesterstäbchen besteht (Entstehung der Vierergruppen durch Winkelbildung) (16; 240).

Sollte sich herausstellen, dass die Beobachtungen Brauer's über die doppelte Längsspaltung des Chromatinfadens in den Samenmutterzellen von *Ascaris* eine andere Erklärung, als die von Brauer gegebene, gestatten, so würden einzelne seiner Bilder gleichfalls auf eine Entstehung der Vierergruppen durch Winkelbildung hinweisen (16; 243).

... Auch Rückert *) hat es auf Grund eigener Untersuchungen als möglich hingestellt, dass die Viererstäbe von *Ascaris* in der eben angedeuteten Weise ihre Entstehung nehmen“ [16, 244].

Also haben sich drei Forscher,—Häcker, v. Rath und Rückert, welche viel an der Ovo- und Spermatogenese verschiedener Thiere gearbeitet haben, gegen Brauer's Ansichten geäußert. Leider hat keiner derselben eine ausführliche Untersuchung, welche demselben Objecte, an welchem Brauer gearbeitet hat, gewidmet wäre, herausgegeben. In Folge dessen haben wir in der Frage über die Reduction des Chromatins bei der Bildung der Geschlechtsproducte bei *Ascaris megalocephala* einerseits die ausführliche Arbeit Brauer's, in welcher er auf Grund sorgsamer Untersuchung des Objectes zu äusserst eigenartigen und mit dem, was für die Mehrzahl der anderen Thiere bekannt ist, durchaus nicht übereinstimmenden Schlüssen kommt,—andererseits sehen wir vollkommen competente Forscher, welche die Reduction des Chromatins bei dem Pferdespühlwurm auf das für die anderen Thiere gültige Schema zurückführen, doch sich dabei haupt-

*) (14; 343).

sächlich durch Analogien und theoretische Rücksichten leiten lassen, ohne zur Bestätigung ihrer Meinungen irgend welche thatsächliche Beobachtungen anzuführen. Welche Angaben kann man denn in Betreff dieser streitigen Frage aus meinen Beobachtungen schöpfen?

Specieller Theil.

Bevor ich an die Beschreibung der Präparate schreite, muss ich einige Bemerkungen über die Behandlungsmethoden machen. In der Litteratur trifft man viele Hinweise darauf, dass die Zellen des Ovariums und des Hodens des Pferdespühlwurms sich nach dem Tode des Thieres sehr schnell modificiren und zerstören. Desswegen war ich besonders darauf aufmerksam, den Wurm möglichst schnell zu tödten und zu fixiren, und zu diesem Zwecke conservirte ich die Ascariden im Pferdeschlachthaus. Aus dem Darne des soeben getödteten Pferdes wurden die Ascariden noch lebendig hervorgeholt. Sie wurden längs einer der Seitenlinien mit einer Scheere aufgeschnitten und an der Stelle sogleich in conservirende Flüssigkeiten gelegt. Dies Alles erfordert nicht mehr als 1—2 Minuten, und die Ascaride wird in die Flüssigkeit lebendig gelegt. Den Wurm aufzuschneiden ist nothwendig, um das Eindringen der conservirenden Flüssigkeit in die inneren Organe zu erleichtern.

Zum Zweck der Fixirung gebrauchte ich folgende Flüssigkeiten: 1) dreiprocentige Salpetersäure, welche noch van Beneden empfohlen hatte, 2) Sublimat-Eisessig, 3) v. Rath's Flüssigkeit (ein Gemisch von 500 c. cm. gesättigter Pikrinsäure + 3 c. cm. Essigsäure + 5 gr. Platinchlorid, gelöst in 5 c. cm. Wasser + 2 gr. Osmiumsäure).

Die aus der Salpetersäure genommenen Gewebe bleiben lange Zeit weich, was das lange fadenförmige Ovarium loszuwickeln und den Uterus zu maceriren erlaubt. Desswegen bietet die Salpetersäure zum Zweck der Untersuchung der obersten Abtheilung des Ovariums, zum Zweck der Orientirung und zum Zweck der Untersuchung der Prozesse der Befruchtung und Furchung des Eies unzweifelhafte Vorzüge vor den anderen Reagentien dar. Die aus der Salpetersäure genommenen Objecte wurden mit Nadeln zerzupft und in Glycerin untersucht, oder wurden in Paraffin eingebettet und die Schnitte in Canadabalsam eingeschlossen. Die aus anderen Reagentien genommenen Präparate bettete ich in Paraffin „in toto“ ein [das Ovarium zusammen mit dem Uterus und dem Darm] und untersuchte die Schnitte in Canadabalsam.

Die Färbung erfolgte stets vor der Einbettung in Paraffin. Die aus der Salpetersäure und dem Sublimat genommenen Präparate wurden mit Boraxcarmin gefärbt, welches nachher mit angesäuertem Spiritus ausgezogen wurde. Die in v. Rath's Flüssigkeit conservirten Präparate wurden nach sorgsamem Waschen auf vierundzwanzig Stunden in Holzspiritus und nachher auf acht und vierzig Stunden in Holzessig gelegt. Nach einer solchen Bearbeitung nahmen sie eine intensive schwarze Färbung an, die einzelnen Theile der Zelle differenzirten sich deutlich, in Folge dessen diese Objecte keiner weiteren Färbung bedurften.

1. Die Vermehrungszone oder Theilungszone.

(Ovogonien.)

In der Theilungszone treffen wir zweierlei Zellen an: 1) grosse typische Ovogonien und 2) kleine Zellen, welche von den Forschern unter verschiedenen Benennungen: Stützzellen, Zwischen-Körperchen (Hertwig [5]), Corpuscules résiduels (van Beneden [1]) beschrieben wurden.

Die Ovogonien behalten in der ganzen Ausdehnung der Theilungszone denselben Charakter bei *). Es sind grosse, durchsichtige Zellen mit grossen blasenförmigen Kernen und einer geringen Quantität von fast homogenen Protoplasma. Die Ovogonien sind in einer energischen Theilung begriffen, und wir treffen hier nirgends Kerne mit einer Anordnung des Chromatins zu einem feinmaschigen Netz, wie es in ruhenden Kernen der Fall ist, an. Die chromatische Substanz bleibt stets scharf gesondert von den achromatischen Theilen des Kernes, wobei sie, je nach dem Theilungsstadium, in welchem der Kern sich befindet, bald Chromatinkörner, „Chromomikrosomen“, bald mehr oder weniger dicke Fäden, bald grobe Fasern bildet, bald die Form typischer „Chromosomen“ annimmt. In *Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8* sind die auf einander folgenden Stadien der Theilung der Kerne der Ovogonien vor der Bildung des Muttersterns abgebildet. An dieser Serie von Abbildungen ist es nicht schwer zu verfolgen, wie die

*) Indem ich mit der Nadel unter der Loupe das in Salpetersäure conservirte Ovarium loswickelte, konnte ich das oberste Ende des Ovariums präpariren, in welchem, wie ich mich überzeigte, die Ovogonien in einer Reihe angeordnet sind. Ich habe keine Eigenthümlichkeiten in den Chromatinbildungen in den Ovogonien des obersten Endes des Ovariums gefunden. Ebenfalls habe ich in den Ovogonien kein Zerfallen des Chromatinfadens in würfelförmige Elemente, wie es Wasiëlewski [11] beschreibt, angetroffen.

einzelnen Chromatinkörner, nachdem sie sich an der Peripherie des Kernes gelagert haben, sich allmählig zu Fäden gruppieren, die Zahl dieser Fäden sich verringert, sie dicker werden, Krümmungen bilden und sich in das Innere des Kernes biegen. Endlich hat sich im in *Fig. 3* abgebildeten Kerne der ganze Chromatinstoff zu einer dicken Faser versammelt, welche, in den centralen Theil des Kernes versunken, eine der Ziffer 8 ähnliche Schleife bildet. In *Fig. 4, 5, 6 und 7* kann man sehen, wie aus einer solchen Faser durch eine zweimal wiederholte Quertheilung derselben sich 4 Chromosomen—die für die gegebene Varietät der *Ascaride* typische Zahl—bilden. Manchmal besitzen, wie in *Fig. 5 und 6* gezeigt ist, die noch nicht vollkommen formirten Chromosomen schon eine Längsfurche, nach welcher sie sich im Moment der Kerntheilung spalten werden. Endlich geschah es mir in einem Falle die Spaltung des Chromosoms in 4 Theile zu beobachten; diesen Kern habe ich in *Fig. 8* abgebildet. Nach dem Stadium des Muttersterns erleiden beide Tochterkerne die schon beschriebenen Veränderungen in umgekehrter Ordnung.

Auf diese Weise treffen wir in der Ausdehnung der ganzen Theilungszone in den Ovogonien stets 4 Chromosomen an, d. h. die für die Zellen von *Ascaris megalocephala bivalens* normale Zahl an, und es wird keine Reduction der Zahl der Chromosomen in dieser Abtheilung des Ovariums beobachtet.

Doch wenn wir keine Reduction der Zahl der Chromosomen sehen, so giebt es nicht eine Reduction der Masse des Chromatins? Solche Vermuthungen wurden mehrmals in Betreff der Spermatogonien geäußert, wobei man dachte, dass das von der Zelle ausgestossene Chromatin in den oben erwähnten „corpuscules résiduels“, welche man mit den polaren Körperchen des Eies verglich, ausgeschieden wird. Beobachtungen über die Ovogonien lassen keine Zweifel hinsichtlich dieser Frage übrig. Einerseits bleibt die Menge des Chromatins in den Ovogonien in der ganzen Ausdehnung der Theilungszone, in wie fern man urtheilen kann, annähernd dieselbe. Andererseits, nach dem Ursprung der „corpuscules résiduels“ zu urtheilen sind sie keine Ausscheidungen der Ovogonien, im Gegentheil ist ein jedes solcher Körperchen nach seinem Ursprung einem Ovogonium gleich. Die typischen corpuscules résiduels sind in *Fig. 9 und 10* abgebildet. Sie kommen in der Vermehrungszone in sehr grosser Anzahl vor, und fallen vor Allem dem Beobachter durch die Grösse und lebhaftige Färbung ihrer Chromatinfiguren in die Augen. Das Chromatin

des ganzen Kernes häuft sich hier zu einem oder einigen grossen runden, manchmal gelappten Körpern von sehr unregelmässiger Form an. Zwischen solchen corpuscules résiduels und normalen Ovogonien kann man eine ganze Reihe unmerklicher Übergänge auffinden. Das führt zum Schlusse, dass die corpuscules résiduels nichts Anderes vorstellen, als zu Grunde gehende Ovogonien, welche unter dem Einfluss irgend welcher ungünstiger Bedingungen degeneriren, in ihrem Volumen abnehmen, sich amitotisch zu theilen anfangen *) und gehen endlich, nachdem sie geringe Dimensionen erreicht haben, vollkommen zu Grunde. Im Anfangstheil der Wachstumszone verschwinden sie vollkommen. Eine solche Deutung ist jetzt von Hertwig und vielen Anderen angenommen worden, kann aber den Zweifel hervorrufen: wenn die corpuscules résiduels keine Rolle spielen [z. B. die Entfernung eines Theils des Chromatins aus der Eizelle] und nur zu Grunde gehende Ovogonien vorstellen, so—wie kann man diese ausserordentliche Sterblichkeit der Zellen im Ovarium und im Hoden erklären? Man kann nicht umhin, die Gesetzlichkeit einer solchen Frage zu anerkennen, wenn man in Betracht zieht, welche ungeheure Quantität von Geschlechtsproducten jedes Individuum ausscheiden muss, damit die Existenz der Art vollkommen gesichert sein möchte, und in welchem Grade diese der Genitalsekretion auferlegte Aufgabe durch die Nothwendigkeit, vorläufig die Abnahme der Zahl der Zellen, bei der Bildung der corpuscules résiduels, zu decken, complicirter wird. Nach meiner Ansicht drängt sich von selbst die Erklärung auf, wenn man sich erinnert, dass die cor-

*) Vergleiche v. Rath's [13] Worte: „In allen Geweben und Organen, in welchen ein kontinuierlicher oder periodischer Zellverbrauch stattfindet, erfolgt die Regeneration, das heisst der Ersatz der abgenutzten und zu Grunde gehenden Zellen durch *mitotische* Theilungen von wenig differenzirten jugendkräftigen Regenerationsherden...“ Ein regenerativer Charakter der Amitose ist weder bei Metazoen, noch bei Protozoen wirklich nachgewiesen. Wenn nun auch in manchen Geweben oder Organen Mitosen und Amitosen neben einander vorkommen, so darf man daraus keineswegs schliessen, dass Mitose und Amitose als gleichwertige Theilungsmodi zu betrachten sind, die entweder neben einander auftreten oder mit einander abwechseln; es sind vielmehr in diesen Fällen die mitotisch sich theilenden Zellen die Ersatzzellen für die in Folge von Amitose zu Grunde gehenden Nachbarzellen (S. 146). Den Mitosen gegenüber haben die Amitosen durchweg einen mehr oder weniger deutlich erkennbaren degenerativen Charakter (S. 147). *Wenn im Hoden, im Ovarium oder der geschlechtlich noch nicht differenzirten Genitalanlage Amitose gesehen wird, so findet dieselbe entweder an den vergänglichen Umhüllungszellen statt, oder an Sexualzellen, die sich nicht weiter entwickeln und degeneriren*“ (S. 181).

puscules résiduels ausschliesslich in der Theilungszone vorkommen. Eine verstärkte Vermehrung und erhöhte Sterblichkeit bei gleichen Ernährungsbedingungen, — wir haben vor uns alle charakteristische Züge eines verzweifelten Kampfes ums Dasein. Für die Art kann es sehr nützlich sein, dass die zur Bildung der Sexualproducte bestimmten Zellen, d. h. die Ovogonien und Spermatogonien der strengsten Auswahl unterlägen, wobei zur Bildung der Geschlechtsprodukte nur die lebensfähigsten Zellen zugelassen würden.

2) Wachstumszone.

Ovocyten I Ordnung.

Nachdem ich mich überzeugt habe, dass in der Vermehrungszone keine Reduction des Chromatins vor sich geht, gehe ich zur folgenden Abtheilung des Ovariums, — der Wachstumszone über.

Die Zellen haben hier ein ganz anderes Aussehen. Sie hören auf, sich zu theilen, doch fangen sie dafür an, schnell zu wachsen. Indem sie die Form von verlängerten Kegeln annehmen, lagern sie sich im Ovarium allmählig radial um die Rhachis herum, wobei sie mit ihren Gipfeln mit der Rhachis zusammenfliessen und ihre Basen zur Peripherie des Ovariums wenden. Ihr Protoplasma verliert seinen früheren homogenen Charakter, wird schaumig und enthält eine Menge Dotterkörner von der verschiedenartigsten Grösse und Form: es nimmt gierig den Farbstoff auf und entfärbt sich mit Mühe. Was die Kerne anbetrifft, so verlieren sie ihre Rundlichkeit, ihre Umrisse werden weniger scharf; die frühere scharfe Grenze zwischen dem chromatischen und achromatischen Theile des Kernes wird nicht beobachtet — die ganze Masse des Kernes färbt sich leicht; in Folge dessen gelingt es selten eine reine Chromatinfärbung zu bekommen, was die Untersuchung des Chromatins in dieser Zone sehr erschwert.

In der Wachstumszone erleidet das Chromatin in den Ovocyten allmählig eine Reihe von Veränderungen, welche zu einer radicalen Umbildung der Chromatinfiguren führt. Im Grunde verlaufen hier zwei einander vollkommen entgegengesetzte Processe. Zuerst theilt sich der von der letzten Theilung der Ovogonien übrig gebliebene Chromatinfaden in einzelne Fasern.

Diese Fasern fangen an, in einzelne Microsomen zu zerfallen, welche sich schnell verkleinern und von einander absondern. Nachdem sie die minimalen Dimensionen erreicht haben, bei welchen die einzelnen Mikro-

somen kaum bemerkbar werden, häufen sie sich in einen formlosen Haufen oder Klumpen (Klumpen—O. Hertwig's [5], Chromatinhaufen—Brauer's) an *), in dem man keine Struktur unterscheiden kann.

Bei allem Bemühen konnte ich übrigens an diesem Stadium weder Chromatinfäden, noch einen Knäuel constatiren, und finde, dass die Beschreibungen Hertwig's und besonders Brauer's den Bildern, welche ich an meinen Präparaten bekam, vollkommen entsprechen.

Dann tritt unmerklich ein ganz umgekehrter Process ein, die Chromomikrosomen vergrößern sich an Volumen und allmähig, sich an einander anschmiegend, bilden sie Chromatinfäden oder Fasern. Man kann also in der Wachstumszone drei auf einander folgende Phasen des Chromatins unterscheiden: 1) Das *Stadium der Verkleinerung der Chromatinfäden*, welches man nach dem allgemeinen Aussehen der Kerne das *Stadium des spongiösen Baues des Chromatins* nennen kann; es kommt in der obersten Abtheilung der Wachstumszone vor; 2) das „*Stadium des Chromatinklumpens*“—es charakterisirt den mittleren, nach seiner Länge beträchtlichsten, Theil der Zone; 3) das *Stadium der Chromatinfasern*—dieses Stadium kommt in der untersten Abtheilung der Wachstumszone vor, indem es schon den Übergang zur folgenden Zone,—der Riefungszone bildet.

Die *Figuren 11, 12 und 13* stellen die in dem Stadium des „spongiösen Baues des Chromatins“ sich befindenden Kerne vor. Hier sieht man, wie die Chromatinfäden allmähig ihre scharfe Umrisse verlieren und nach allen Seiten feine Astchen aussenden. Die frühere Anordnung der Chromatinfasern an der Peripherie des Kernes wird gestört, sie durchsetzen jetzt die ganze Masse des Kernes, welcher einen spongiösen Bau bekommt. Bald sondern sich die Chromomikrosomen vollständig von einander ab und zerstreuen sich als feinste Körnchen in der ganzen Masse des Kernes ohne jede Ordnung. An Präparaten aus v. Rath's Flüssigkeit kann man noch manchmal feinste Lininfäden sehen, an

*) Rückert, macht in seiner Arbeit „Zur Eireifung der Copepoden“, unter Anderem folgende Bemerkung über seine Beobachtungen von *Ascaris megalocephala*: „Nach Hertwig und Brauer, verdichtet sich das Chromatingerüst, das zu Anfang der Wachstumsperiode vorliegt, später zu einem compacten „*fast homogenen Chromatinhaufen*“ in welchem eine Unterscheidung von Fäden nicht mehr möglich ist“, wie Brauer ausdrücklich sagt. Ich sehe nun an meinen Präparaten, dass dieser räthelhafte „Chromatinhaufen“ ein dicht verschlungener Knäuel ist, dessen Windungen allerdings sehr kompliziert verlaufen, aber doch in allen Theilen des Haufens zu erkennen sind.“ (114. S. 343).

welchen zuweilen einige Chromomikrosomen (*Fig. 13*) bemerkbar sind, doch bald verschwinden auch diese Lininfäden.

Die abgesonderten und verkleinerten Chromomikrosomen häufen sich allmählig in irgend welchem Theil des Kernes an, welcher auf diese Weise unmerklich in die 2-te Phase des „formlosen Chromatinklumpens“ übergeht. Im Schicksal des Chromatins hat dieses Stadium des Chromatinklumpens eine wesentliche Bedeutung, da man an ihm zuerst bemerken kann, wie das Chromatin anfängt, sich zur Bildung der bekannten „Vierergruppen“, welche eine so wichtige Rolle in den Processen der Reduction des Chromatins spielen, zu gruppieren. Kerne aus diesem Stadium habe ich in *Fig. 14, 15, 16, 17, 18* und *19* abgebildet, wobei ich für die Abbildungen nur solche Kerne wählte, in welchen das erste Erscheinen der Vierergruppen sich verfolgen lässt.

Eine flüchtige Vergleichung meiner Zeichnungen mit den Tafeln Brauer's genügt, um sich zu überzeugen, dass die Vierergruppen sich in den Oocyten eben so bilden, wie in den Spermatocyten. Zwischen ganz ordnungslos zerstreuten Chromatinkörnern erscheinen bald hier, bald dort Gruppen aus zwei, drei, grösstentheils aber aus vier Chromomikrosomen, welche an den Ecken eines Quadrats nach folgendem Schema angeordnet sind: „Chromatische Zweier“: ::; „Chromatische Dreier“ ::; „Chromatische Vierer“: ::.

Diese Gruppen von Chromomikrosomen scheinen manchmal ganz abgesondert von den übrigen Chromatinbildungen des Kernes zu sein, manchmal jedoch gelingt es feinste Lininfäden zu verfolgen, welche diese Gruppen mit dem Chromatinkörnerklumpen oder mit anderen ähnlichen Gruppen verbinden. Allmählig nähern sich die aus 4 Chromomikrosomen bestehenden Gruppen zu einander, legen sich an einander und, indem sie sich aneinander reihen, bilden sie auf diese Weise Chromatinfäden, welche, von der Seite betrachtet, doppelt erscheinen, wie in *Fig. 19*, in der That aber aus vier Reihen von Chromomikrosomen bestehen. Endlich ziehen sich diese Fäden in eine grosse viertheilige Chromatinfaser zusammen, welche sich durch den ganzen Kern schlängelt, wobei sie eine Schleife in der Form der Ziffer 8 bildet (*Fig. 20*). Damit beschliesst sich das 2-te Stadium oder das Stadium des formlosen Chromatinklumpens.

Die beschriebene „viertheilige Chromatinschleife“ erscheint als Ausgangspunkt in der neuen Umwandlungsphase des Chromatins, nämlich im „Stadium der Chromatinfasern“. Eine solche 8-ähnliche Schleife habe ich in *Fig. 20* abgebildet, welche in vielem an *Fig. 3* erinnert, welche das

Stadium der continuirlichen Chromatinschleife in den sich theilenden Zellen der Vermehrungszone darstellt. In beiden Fällen hat sich das ganze Chromatin des Kernes zur Bildung einer grossen Schleife angehäuft, welche sich durch den ganzen Kern, der Ziffer 8 ähnlich zieht. Doch giebt es auch einen wesentlichen Unterschied zwischen diesen beiden Figuren: während in der Vermehrungszone die Faser ungespalten ist, ist sie in den Ovocyten in vier Theile längsgespalten, oder, genauer gesagt, besteht sie aus vier Fasern, welche sich dicht an einander gelegt haben, was sehr wichtig für die Frage über den Ursprung der Vierergruppen ist. Die beschriebene Chromatinschleife theilt sich dann quer in zwei Hälften, wobei sie zwei Chromatinsegmente bildet (Fig. 21 und 22).

Zuerst behalten beide Hälften dieselbe Lage bei, welche sie hatten, als sie mit einander vereinigt waren. Bald jedoch fangen die Chromatinsegmente allmählig an, ihre Lage im Kerne zu verändern, doch bleiben sie noch stark gekrümmt, indem sie die Form von Bögen oder nicht vollkommen geschlossenen Ringen annehmen (Fig. 23, 24, 25, 26).

Indem sie aus einer Quertheilung einer viertheiligen Chromatinfaser entstehen, bestehen diese Bögen ihrerseits jeder aus vier Theilen,—vier Fasern, welche neben einander zu einander parallel liegen. Davon kann man sich leicht überzeugen bei Beobachtung eines solchen Bogens von dem Ende, was eine Vorstellung vom Querschnitte des Segmentes giebt (Fig. 21 und 24).

Im Gegentheil, bei einer anderen Lage der Bögen ist es oft äusserst schwer, in ihnen vier Fasern zu unterscheiden. So z. B., bei Betrachtung von der Seite oder von der convexen Seite, erscheinen diese Segmente aus nur zwei Fasern bestehend. Man muss denken, dass Rückert gerade solche Figuren meinte, als er in seiner Arbeit „Zur Eireifung der Copepoden“ [14, 343], indem er seiner eigenen Beobachtungen über *Ascaris megalocephala* erwähnt, unter Anderem Folgendes schrieb: „Man trifft zwar unter den sehr mannigfaltigen Chromatinfiguren, welche dem Auftreten der Stäbchenbündel vorausgehen, zuweilen solche, die sich im Sinne einer Querteilung winkelig abgeknickter Doppelfäden verwerten lassen würden, etwa nach dem Schema, welches Häcker für die Entstehung der Vierergruppen von Cyclops (Entstehung der Vierergruppen durch Winkelbildung [10, 482]) giebt“ [14, 343] *).

*) Wie ich schon in der Einleitung erwähnt hatte, hat eine ähnliche Voraussetzung auch Häcker in seiner letzten Arbeit: Die Vorstadien der Eireifung [16, 240, 244] geäussert.

Bei der Untersuchung meiner Präparate neigte auch ich mich zuerst zum Gedanken, welchen Rückert geäußert hatte. Doch zwingen mich meine Präparate, an welchen man diese Segmente von dem Ende sieht (Fig. 20 und 21), dem Gedanken über die Bildung der Vierergruppen durch Winkelbildung vollkommen zu entsagen, indem sie davon überzeugen, dass in den Chromatinfäden schon vier Chromatinfasern enthalten sind. Das fernere Schicksal dieser viertheiligen Chromatinbögen stimmt ebenfalls mit den Forderungen von Häckers Schema nicht überein. In wiefern man urtheilen kann, werden sie allmähig gerade, wobei sie zu gleicher Zeit etwas kürzer und dicker werden, indem sie sich in zwei viertheilige Säulchen verwandeln. Bald nachher lagern sich diese zwei viertheiligen Säulchen oder „zwei Vierergruppen“ im Kerne neben einander und parallel zu einander.

Damit beschliessen sich alle Modificationen, welche das Chromatin in den Ovocyten I Ordnung erleidet. Das Ei ist fertig zur Reifung, welche bei *Ascaris megalocephala* schon im Oviduct und Uterus nach der Befruchtung statt findet.

In der Ausdehnung der Wachstumszone hat also das Chromatin zwei wesentliche Umwandlungen erfahren:

1) Die Zahl der Chromatinportionen im Kern hat sich auf die Hälfte herabgesetzt.

2) Jede Chromatinportion hat einen ganz eigenthümlichen Bau in der Form von „viertheiligen Chromatingruppen“ bekommen.

Die erstere Umwandlung verdankt ihre Existenz nur dem Ausfall einer Quertheilung der Chromatinschleife. Es ist leicht, sich davon zu überzeugen, wenn man darauf Acht nimmt, dass in den Ovogonien zur Bildung von vier Chromosomen eine ganze 8-förmige Schleife (Fig. 3) zweimal sich quer theilt, während in den Ovocyten die 8-förmige Schleife (Fig. 20) sich quer nur einmal theilt. Eine solche Reduction der Chromatinportionen, welche mit keiner Reduction der Masse des Chromatins verbunden ist und ausschliesslich von einer neuen Gruppierung dieses Stoffes abhängt, nennt Rückert „Pseudoreduction“. Es ist klar, dass jede Chromatinportion nach ihrer Masse der Masse von wenigstens zwei Chromosomen gleich sein muss und desswegen in gewissem Sinne bivalent oder plurivalent genannt werden kann, wie es Häcker [10, 484] vorschlägt.

Was die zweite Umwandlung, nämlich das Erscheinen der Vierergrup-

pen anbetrifft, so erfordert dieselbe noch einige Ergänzungserklärungen. Nämlich muss man nach Möglichkeit das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Glieder dieser Vierergruppen aufklären.

Für die beträchtliche Mehrzahl der Thiere finden v. Rath, Häcker und Rückert es für möglich, die Bildung der „Vierergruppen“ mit der Pseudoreduction zu verbinden. Die längsgespaltete Chromatinschleife zerfällt durch Quertheilung in einzelne Stücke, von welchen jedes zwei gespaltene Chromosomen enthält. Auf solche Weise entstehen die Vierergruppen. Die einzelnen Glieder der Gruppe sind unter einander nicht gleichbedeutend, ein Paar stammt von einem Chromosom, ein Paar von einem anderen, was v. Rath, Häcker und Rückert sehr übersichtlich durch folgende Formel ausdrücken:

$$\begin{array}{c} a \mid b \\ a \mid b \end{array} (1)$$

Aus den oben angeführten Beobachtungen ist es klar, dass die Bildung der Vierergruppen bei *Ascaris megalcephala* auf eine andere Weise vor sich geht.

Wie schon bewiesen worden ist, entstehen die „Vierergruppen“ bei *Ascaris megalcephala* noch lange vor der Bildung der Chromatinfasern und um das gegenseitige Verhältniss der einzelnen Glieder dieser Gruppen aufzuklären, ist es nothwendig, noch einmal zum Stadium des Chromatinklumpens zurückzukehren. Ich habe schon hingewiesen, dass in diesem Stadium die chromatischen Einzelheiten Veränderungen in zwei diametral entgegengesetzten Richtungen erfahren: zuerst theilen sie sich, nachher, nachdem sie die minimale Grösse erreicht haben, fangen sie an, sich von Neuem zu vereinigen und, indem sie an Grösse zunehmen, legen sie sich an einander zur Bildung von Chromatinfäden. Die Gruppen aus vier Mikrosomen erscheinen zuerst gerade dort, wo die Chromomikrosomen schon ihre minimale Grösse erreicht haben, d. h. an der Grenze zwischen dem Process der Theilung der Mikrosomen und dem Process ihrer Vereinigung.

Es entsteht natürlich die Frage: welchem Process muss man die Entstehung der Gruppen aus vier Mikrosomen zuschreiben? Entstehen dieselben durch eine zweifache Theilung eines Chromomikrosoms oder, umgekehrt, bilden sie sich durch Vereinigung einzelner, getrennter Körner? In Abhängigkeit davon, wie wir auf diese Frage antworten, wird auch unsere Ansicht über das gegenseitige Verhältniss der Glieder der Vierergruppen sich verändern. Indem man die Bezeichnungen von Rath-

Häcker-Bückert benutzt, muss man für eine durch zweifache Spaltung der chromatischen Einzelheiten entstandene Vierergruppe die Formel schreiben:

$$\dots \frac{a}{a} \bigg| \frac{a}{a} \dots \dots \dots (2)$$

für eine Gruppe aber, welche sich durch Vereinigung abgesonderter Mikrosomen gebildet hat, die Formel:

$$\frac{a}{c} \bigg| \frac{b}{d} \dots \dots \dots (3)$$

Brauer hat die Möglichkeit der Bildung der Gruppen aus vier Mikrosomen durch die Vereinigung einzelner Körner nicht berücksichtigt. Er schreibt ihre Entstehung entschieden einer zweifachen Theilung der Chromomikrosomen zu, doch führt er nirgends überzeugende Gründe zu Gunsten dieser Voraussetzung an. Indessen lassen die seiner Arbeit beigelegten Abbildungen auf gleiche Weise beide Deutungen zu.

An meinen Präparaten suchte ich sorgfältig nach Hinweisungen zu Gunsten jeder von diesen Möglichkeiten. Die nichtige Grösse der Chromomikrosomen im Stadium des „Chromatinklumpens“ erschwert in solchem Maasse die Untersuchung, dass ich zu keinen überzeugenden Schlüssen hinsichtlich dieser Frage kommen konnte. Dessen ungeachtet kann ich einige indirecte Hinweise darauf anführen, dass die Gruppen von vier Mikrosomen sich durch Vereinigung einzelner Chromatinkörner, nicht durch ihre Theilung, wie Brauer meint, bilden: 1) beim ersten Erscheinen dieser Gruppen erscheinen die Körner, welche dieselben bilden, gewöhnlich als die grössten im Kerne. Wenn diese Gruppen das Resultat einer zweifachen Theilung der Mikrosomen vorstellen würden, so müsste man gerade das Umgekehrte erwarten, da gewiss die Mutterkörner, welche sich nicht getheilt haben, grösser sein müssen, als die die Vierer bildenden Enkelkörner. 2) Wie schon früher hingewiesen worden ist, bemerkt man im Stadium des Chromatinklumpens manchmal Gruppen aus drei Mikrosomen (Fig. 14 und 16). Man muss denken, dass diese Gruppen nur auf dem Wege zur Bildung der Gruppen aus vier Mikrosomen erscheinen. Alle Körner in diesen „Dreiern“ sind stets unter einander gleich und liegen immer an den Ecken des Quadrats. Wenn die Gruppen aus vier Mikrosomen sich durch Theilung eines Kornes gebildet hätten, so müssten solche „Dreier“ ebenfalls vorkommen, doch wäre in ihnen ein Korn (das Tochterkorn) stets grösser als das Paar der anderen (Enkelkörner) und

alle drei Körner würden an den Ecken eines gleichseitigen Dreiecks, nicht aber an den Ecken eines Quadrats liegen. 3) Manchmal endlich kann man in einiger Entfernung von einem solchen „Dreier“, gerade gegenüber der Ecke des Quadrats, welche noch von keinem Mikrosom eingenommen ist, ein einzelnes Chromatinkörnchen sehen, welches bereit zu sein scheint seinen Platz im Quadrat zu besetzen. Ähnliche Bilder kann man auch auf den Abbildungen Brauer's [12] Taf. XI, f. 24 unten und f. 27 rechts unten sehen. Ich wiederhole nochmals, dass ich diese Hinweisungen durchaus nicht für so überzeugend halte, um die Frage, ob die Gruppen aus vier Mikrosomen sich durch Theilung oder Vereinigung der Körner bilden, für vollkommen gelöst zu halten. Ich wollte nur hinweisen, dass wir zur Zeit mehr Gründe haben, den Vierergruppen von *Ascaris megalocephala* einen der Formel (3), als der Formel (2), wie dies Brauer thut, entsprechenden Bau zuzuschreiben.

3) Reifungszone.

(Ovocyten I und II Ordnung und reife Eier).

Bis jetzt haben sich alle Umwandlungen der Chromatinbildungen in den Ovocyten nur auf verschiedene Umgruppierung des Chromatins in ihren Kernen beschränkt, doch wurde nirgends eine echte Reduction im Sinne der Entfernung eines Theiles der Chromatinsubstanz aus dem Kerne beobachtet. Eine solche Reduction vollzieht sich während der Reifung des Eies und ist mit der Bildung von Polkörperchen verbunden. Zu diesen Processen muss ich mich jetzt wenden.

Im letzten Jahrzehnt seit dem Erscheinen im Jahre 1883 der bekannten Arbeit van Beneden's „Recherches sur la maturation de l'oeuf“ etc. [1] wurde der Pferdespühlwurm, so zu sagen, das classische Object zur Untersuchung der Erscheinungen der Reifung und Befruchtung des Eies. Speciell ist das Schicksal des Chromatins in diesen Processen sehr sorgfältig von Boveri in seinen Zellenstudien [4] im Jahre 1887 verfolgt worden. Ich werde nur in Kürze erwähnen, zu welchen Umwandlungen im Chromatin des Eies die Ausscheidung des 1-ten und 2-ten Polkörperchens führt, und in welchem Verhältniss es zur Reduction des Chromatins steht. Der Process ist hier sehr einfach: in der Ovocyte I Ordnung giebt es zwei Portionen von Chromatin, von welchen jede aus vier Chromatinstäbchen besteht (Fig. 27, 28). Bei der Ausscheidung des 1-ten Polkörperchens geht in dasselbe je ein Paar Chromatinstäbchen von

jeder Portion über, und auf solche Weise enthält die Ovocyte II Ordnung, wie früher, zwei Chromatinportionen, doch besteht jede Portion jetzt nur aus zwei Chromatinstäbchen. Endlich bei der Bildung des 2-ten Polkörperchens scheidet sich in dasselbe noch je ein Stäbchen aus jeder Portion aus, und auf solche Weise erhält sich im reifen Ei von jeder Vierergruppe nur je ein Glied, im gegebenen Falle gehen in den weiblichen Pronucleus nur zwei Chromatinstäbchen über. In Fig. 30 habe ich ein Ei mit zwei Pronuclei—einem männlichen und einem weiblichen—und zwei Polkörperchen abgebildet. In Fig. 29 ist bei stärkerer Vergrößerung nur ein Pronucleus abgebildet, welcher einen Kern in typischem Ruhestadium vorstellt.

Es versteht sich von selbst, dass der beschriebene Process der Ausscheidung eines Theils des Chromatins für die Forscher einen ganz verschiedenen Sinn hat, in Abhängigkeit davon, wie man den Bau der Vierergruppen betrachtet.

In der That, wenn Brauer's Ansicht über die Bildung der Vierergruppen richtig ist, und ihr Bau der Formel $\frac{a}{a} \mid \frac{a}{a}$ entspricht, so müssen

wir offenbar in beiden Reifungstheilungen zusammen mit Brauer sogenannte Aequationstheilungen sehen, als deren Resultat man nur eine Reduction der Masse bekommen kann. Hingegen, wenn die von mir zum Beweis des Baues der Vierergruppen bei der Ascaride nach dem Typus

(3) $\frac{a}{c} \mid \frac{b}{d}$ angeführten Gründe richtig sind, so kann man ausser einer Reduction der Masse in den Processen der Reifung der Geschlechtszellen bei der Ascaride auch eine Reduction im Sinne Weismann's, d. h. eine Reduction der Keime oder „Ide“ sehen. Dabei erscheinen offenbar bei *Ascaris megaloccephala* beide definitiven Theilungen als Reductionstheilungen, während bei den Arthropoden, und bei anderen Thieren nach v. Rath-Häcker-Rückert, bei der Reifung man nur eine Reductionstheilung hat, während die andere Theilung eine Äquationstheilung sein muss.

C. Allgemeiner Theil.

Indem ich die Resultate meiner Beobachtungen zusammenstelle, muss ich vor Allem hinweisen, dass meine Präparate, sowohl als auch Brauer's Abbildungen für die Ascaride die Hypothese der Constanz und Individualität der Chromosomen vollkommen ausschliessen. In der ganzen Ooge-

nese treffen wir typische Chromosomen nur in den Ovogonien an. In allen anderen Kernen sehen wir Chromatinfäden, einzelne Mikrosomen, Chromatinklumpchen, eigenthümliche Gruppen aus zwei, drei und vier Chromomikrosomen, aus einem Stück bestehende viertheilige Chromatinschleifen („provisorische Vierergruppen“), viertheilige Bögen und endlich typische Vierergruppen.

Es giebt keine Gründe, in allen diesen Bildungen unveränderliche Chromosomen zu sehen *). Eine Constanz und Individualität kann man nur den Chromomikrosomen zuerkennen, was die Chromosomen anbetrifft, so muss man mit Hertwig und Anderen dieselben nur als zeitliche Formen, welche der Chromatinstoff in gewissen Stadien seiner Theilung annimmt, ansehen. In dieser Hinsicht kann ich nur die Worte Brauer's wiederholen: „Die Chromosomen sind für mich keine selbstständigen Individuen, sondern sie sind nur die Verbände für die zahllosen kleinen Chromatinkörner, welchen allein der Werth eines Individuums zukommt. Die für jede Art bestimmte Grösse und damit die Zahl der Chromosomen ist allein bedingt durch die Höhe der Leistungsfähigkeit des Theilungsapparates“ [12. 205].

Einer solchen Ansicht über die Bedeutung der Chromosomen gemäss muss man als wesentlichste Erscheinung in den Reductionserscheinungen die Entfernung einer gewissen Quantität der Chromomikrosomen aus dem Kerne ansehen. Bei *Ascaris megaloccephala* vollziehen sich die Vorbereitungen dazu in der Wachstumszone, die Reduction selbst aber vollzieht sich in der Reifungszone. Dabei, wenn man von den Einzelheiten absieht und die Form, welche die Chromatinbildungen im Kern annehmen; berücksichtigt, und nur die Verbindungen, in welche die Mikrosomen mit einander treten, verfolgt, so werden sich meine Schlüsse über die Reduction und die dieselbe vorbereitenden Processe zu folgenden Punkten zurückführen.

1) Der aus einem Stück bestehende Chromatinfaden, welcher von der letzten Theilung der Ovogonien (aus dem Stadium des „Tochterknäuels)

*) Die „Vierergruppen“ nennt Brauer überall „viertheilige Chromosomen“. Ein solcher Wortgebrauch ist schwerlich richtig, sogar wenn man Brauer's Meinung über die Bildung der Vierergruppen „durch doppelte Längsspaltung“ theilt. Jedenfalls muss jede Vierergruppe nach der Masse des Chromatins, welche sie enthält, wenigstens zwei typischen Chromosomen gleich sein, indem sie ein „bivalentes oder plurivalentes Segment“, wie sich Häcker ausdrückt, vorstellt.

zurückgeblieben ist, theilt sich in den Ovocyten I Ordnung in einzelne Fäden, welche nachher in die einzelnen Chromomikrosomen zerfallen.

2) Die Chromomikrosomen fangen an, sich in *Gruppen zu vier* zu vereinigen.

3) Diese Gruppen aus vier Chromomikrosomen, indem sie sich an einander anreihen, bilden im Kerne eine viertheilige Chromatinfaser, welche man „provisorische Vierergruppe“ nennen kann.

4) Indem sie sich nur einmal quer theilt, erzeugt diese provisorische Vierergruppe zwei typische „Vierergruppen“.

5) In den Reifungsprocessen entfernen sich *durch zwei Reductionstheilungen* aus dem Ei 3 Glieder jeder Vierergruppe, d. h. $\frac{3}{4}$ der ganzen Anzahl der im Ei befindlichen Mikrosomen.

Es ist klar, dass, wenn die hier angeführten Schlüsse richtig sind, man anerkennen muss, dass *die Prozesse der Reduction des Chromatins bei Ascaris megaloccephala mit der Theorie Weismann's (8) übereinstimmen, indem sie, gegen Rückert's Meinung nicht nur den Forderungen dieser Theorie hinsichtlich der Reduction der Zahl der Ide, sondern auch der Vergrößerung der Zahl ihrer Combinationen entsprechen*. Wie bekannt, kommt Brauer zum umgekehrten Schluss und giebt für *Ascaris megaloccephala* nur eine Reduction der Masse des Chromatins zu.

Auf diese Weise, obgleich die Bilder an meinen Präparaten den Abbildungen und Beschreibungen Brauer's sehr nahe sind, gehen unsere Endschlüsse über die Reduction wesentlich auseinander. Die Verschiedenheit in den Schlüssen hängt ausschliesslich davon ab, dass wir die Entstehung der Gruppen aus vier Mikrosomen verschieden deuten: während Brauer die Bildung dieser Gruppen einer zweifachen Theilung der Körner zuschreibt, nehme ich ihre Bildung durch die Vereinigung einzelnen Mikrosomen an. Im speciellen Theil habe ich ausführlich 'hingewiesen, welche Bilder mich zu dieser Annahme zwingen. Bei den Schwierigkeiten, welche die Untersuchung des Chromatins in der Wachstumszone bei *Ascaris megal.* darbietet, sind Irrthümer in der Deutung der beobachteten Bilder leicht zulässig, es scheint mir jedoch, dass zu Gunsten meiner Deutung es mehr Gründe giebt, als zu Gunsten Brauer's Deutung. Hier werde ich nur hinzufügen, dass die von mir vorgeschlagene Deutung vollkommen mit dem übereinstimmt, was überhaupt über die Bildung der Vierergruppen bekannt ist, und die Prozesse der Reduction bei

Ascaris megalocephala mit ähnlichen Processen bei anderen Thieren zu verbinden erlaubt.

Man kann als auf eine allgemeine Regel hinweisen, dass in den Geschlechtszellen, welche sich zur Reifung vorbereiten, die chromatischen Einzelheiten die Tendenz zur Vereinigung zu vieren haben, was zur Bildung der „Vierergruppen“ bei verschiedenen Thieren führt. Der ganze Unterschied zwischen den einzelnen Thieren führt sich darauf zurück, dass diese Tendenz der chromatischen Einzelheiten zur Vereinigung zu vieren in verschiedenen Momenten eintritt. Sie kann in einigen Fällen äusserst früh eintreten, unmittelbar nach der letzten Theilung des Ovo- resp. Spermatogoniums, wann das Chromatin soeben nur aus dem Stadium des Knäuels austritt, indem es einen längsgespaltenen Faden bildet. So wenigstens kann man sich Häcker's Beobachtungen über die Bildung der Vierergruppen bei *Canthocamptus* nach dem zweiten Entwicklungsmodus erklären, wo nach seinem Ausdruck „gewissermassen der Versuch gemacht wird, das gesammte Chromatin in einer einzigen Vierergruppe zu concentriren“ [16; 209—218].

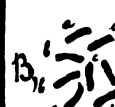
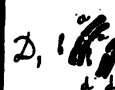
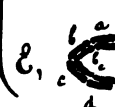
Doch stellt eine so frühe Formirung der Vierergruppen eine ganz ausschliessliche Erscheinung vor, gewöhnlich aber wird die Tendenz der chromatischen Einzelheiten zur Vereinigung zu vieren nach dem Zerfallen des gespaltenen Chromatinfadens in einzelne Theile beobachtet. Dabei, in Abhängigkeit davon, in wiefern die Theilung des Chromatinfadens vor dem Anfang der Vereinigung vorgeschritten ist, nehmen an der Bildung der Vierergruppen Chromatineinheiten verschiedener Ordnung Theil (—gespaltene Doppelsegmente, gespaltene Chromosomen, Chromosomen und endlich Chromomikrosomen). Bei den Arthropoden und bei vielen anderen Thieren tritt die Vereinigung der chromatischen Einzelheiten nur nach dem Zerfall des gespaltenen Chromatinfadens in die „reducirte“ Zahl der „gespaltenen Doppelsegmente“ ein, was zur Bildung der Vierergruppen nach dem Typus v. Rath-Häcker-Rückert führt. Bei den Selachiern scheint die Segmentirung noch einen Grad weiter vorzuschreiten: der gespaltene Chromatinfaden zerfällt bei *Pristiurus* gegen das Ende der Wachstumszone in sechsunddreissig Chromosomen, von welchen jedes längsgespalten bleibt. „In die erste Richtungsspindel treten aber weit weniger, ungefähr 18 kompakte Chromatinstücke“ [15; 560]. Rückert hält diese Chromatinportionen bei den Selachiern für Homologa der Vierergruppen, welche in solchem Falle offenbar in Folge einer secundären Vereinigung zweier schon auseinander gegangener gespaltenen Chromosomen entstehen. Eine

solche secundäre Vereinigung zweier längsgespaltener Chromosomen ist von Häcker für den ersten Entwicklungsmodus bei *Canthocamptus* beschrieben worden: „Die einzelnen Segmente (= gespaltene Chromosomen) zeigen aber die Neigung, mit einander im Zusammenhang zu bleiben, beziehungsweise unter Verklebung ihrer Enden *nachträglich* eine Verbindung einzugehen... Dass es sich hier wirklich, wenigstens theilweise, um eine *nachträgliche* Verbindung handelt, wird wohl dadurch erwiesen, dass an einzelnen Stellen mehr als zwei (bis zu fünf) Fäden mit je einem Ende miteinander verbunden sind“ [16; 210]. Wenn man zusammen mit Rückert voraussetzt, dass bei *Styelopsis* [15; 553] während der ersten definitiven Theilung sich die Vierergruppen wie bei den anderen Thieren bilden, und dass es Julin nur nicht gelang, das Erscheinen dieser Bildungen zu constatiren, so können wir in der Oo-genese dieser Ascidie ein Beispiel der Bildung der Vierergruppen im Moment einer noch grösseren Zertheilung des Chromatins im Kern sehen. Die somatischen Zellen von *Styelopsis* besitzen vier Chromosomen. Nach den Beobachtungen Julin's, theilt sich in der Wachstumszone der Chromatinfaden bei *Styelopsis* in vier „primäre Chromosomen“; indem sie sich längs spalten, geben sie acht „secundäre“ Chromosomen, welche dabei sich ganz von einander absondern. Auf diese Weise sondern sich noch vor dem Anfang der Bildung der ersten Richtungsspindel in den Ovocyten von *Styelopsis* nicht nur verschiedenartige Chromosomen, sondern auch ihre identischen Hälften ab. Offenbar kann die Bildung der Vierergruppen nur durch die Vereinigung von vier abgesonderten Chromosomen erreicht werden, was den Forderungen Weismann's vollkommen entsprechen würde. Vielleicht kann man sich in demselben Sinne Field's [15; 550] Angaben über die Echinodermen erklären. Endlich schreitet bei *Ascaris megaloccephala* die Theilung des Chromatinfadens beträchtlich weiter vor. Er zerfällt nicht nur in die ihn zusammensetzenden Chromosomen, sondern auch die letzteren zerfallen in einzelne Chromomikrosomen. Nur nach der völligen Trennung der einzelnen Mikrosomen fängt hier die Vereinigung der chromatischen Einzelheiten zur Bildung der Vierergruppen an. Gerade der Umstand, dass die Vierergruppen sich bei *Ascaris megaloccephala* dann anlegen, wann das ganze Chromatin des Kernes durch Einheiten niedersten Ordnung vertreten ist, bedingt hauptsächlich die Schwierigkeiten, auf welche man bei der Untersuchung dieses Objectes stösst.

Je später also die Bildung der Vierergruppen anfängt und je weiter

vorläufig die Theilung des Chromatinfadens die Zeit hat, vorzuschreiten, desto mannigfaltiger ist die Zusammensetzung der Vierergruppen und desto grösser die Zahl der möglichen Combinationen der Chromomikrosomen in den reifen Geschlechtszellen *).

*) Den Unterschied in den angedeuteten Bildungsmodi der Vierergruppen kann man in folgenden Schema ausdrücken:

Grad der Zertheilung der chromat. Einzelheiten vor dem Anfang der Bildung der Vierergruppen.	Formel.	In den reifen Geschlechts- zellen sind:
 A, —Mikrosomen (As- caris meg.) . . .	$\frac{a}{c} \mid \frac{b}{d}$	
 B, —Chromosomen (Styelopsis) . . .	$\frac{a}{c} \mid \frac{b}{d}$	{ 10 Combinati- onen möglich.
 C, —Gespaltene Chro- mosomen (Pristiu- rus)	$\frac{a}{a} \mid \frac{c}{c} \left(\text{oder } \frac{b}{b} \text{ oder } \frac{d}{d} \right)$	{ 6 Combinatio- nen möglich.
 D, —Gespaltene Dop- peltsegmente (Ar- thropoda)	$\frac{a}{a} \mid \frac{b}{b}$	{ 4 Combinatio- nen möglich.
 E,	$\frac{(a+b)}{(a+b)} \mid \frac{(c+d)}{(c+d)}$	{ 2 Combinatio- nen möglich.

Es ist dabei nicht schwer zu bemerken, dass die Mannigfaltigkeit in den Combinationen der Chromomikrosomen in reifen Geschlechtszellen wesentlich von der Bildungsweise der Vierergruppen abhängt. In der That können bei der Bildung der Vierergruppen nach dem Schema B vier somatische Chromosomen a, b, c, d , in der reifen Geschlechtszelle (nach Weismann) 10 verschiedene Combinationen zu zwei Chromosomen bilden, nämlich 1) aa , 2) ab , 3) ac , 4) ad , 5) bb , 6) bc , 7) bd , 8) cc , 9) cd , 10) dd . Bei der Bildung der Vierergruppen jedoch nach der Weise C sind bei derselben Zahl der somatischen Chromosomen nur 6 Combinationen möglich, da von den 10 oben angeführten die Combinationen identischer Elemente aa, bb, cc, dd ausgeschlossen werden; im Falle D sind nur vier Combinationen möglich, da hier ausser den Combinationen identischer Elemente auch die Combinationen von im Chromatinfaden neben einander liegender

In allen denjenigen Fällen, wann die Vereinigung vor der Trennung der identischen Hälften der Chromosomen anfängt (*Canthocamptus* u. a. *Arthropoda*, *Selachii*), folgt die Bildung der Vierergruppen und folglich auch die Reduction, mit geringen Abweichungen, dem von Rath-Häcker-Rückert festgestellten Typus. Doch in anderen Fällen, wann die Vierergruppen sich schon nach dem Auseinanderweichen der identischen Theile der Chromosomen (*Styelopsis*, *Echinodermata*, *Ascaris*) zusammensetzen anfangen, nähert sich die Reduction dem Schema Weismann's. Von dem hier angedeuteten Standpunkt aus, stellen diese zwei Reductionstypen nur verschiedene Lösungen einer und derselben Aufgabe vor. Welche von diesen Lösungen vollkommener ist, und welcher von diesen Reductionstypen der ursprüngliche ist, darauf wird jeder seinen theoretischen Ansichten entsprechend antworten *). Sehr möglich ist auch das, dass alle diese Unterschiede keine wesentliche Bedeutung haben. Wenigstens die That-

Chromosomen beseitigt werden (nämlich sind die Combinationen *ab* und *cd* unmöglich). Endlich im Falle *E* sind nur zwei Combinationen: *ab* und *cd* möglich. Vom Standpunkt der Theorie Weismann's aus ist es interessant, in Acht zu nehmen, dass in der angeführten Reihe von Fällen (*B*, *C*, *D*) die Verminderung der Zahl der möglichen Combinationen der Chromosomen in reifen Geschlechtszellen sich auf Kosten einer gewissen Kategorie von Combinationen vollzieht, nämlich werden zuerst die Combinationen identischer Elemente beseitigt, nachher—die Combinationen neben einander im Chromatinfaden liegender Elemente. Wenn man voraussetzt, dass im Chromatinfaden die „Idanten“ sich in einer gewissen streng bestimmten Reihenfolge, z. B. nach dem Grade ihrer Nähe oder Verwandtschaft lagern, so könnte man in der angeführten Reihe von Fällen die auf einander folgenden Stufen zur Erreichung eines und desselben Zweckes, nämlich der vollkommenen Beseitigung des Zusammentreffens in einer reifen Geschlechtszelle von einander am nächsten verwandten Idanten sehen.

*) Häcker äussert unter Anderem folgenden Gedanken:

„Es wird hier mit Theilungselementen ganz verschiedener Ordnung operirt und es scheint eher von einem gewissen Vortheil zu sein bei der Bildung der spezifischen Formationen der Reifungstheilungen auf Theilungseinheiten möglichst hoher Ordnung zurückzugreifen“ [16; 234] und noch an einer anderen Stelle: „Wenn man berücksichtigt, dass das Auftreten einer einzigen Vierergruppe bereits in drei verschiedenen Ordnungen von Würmern, nämlich bei einem Nematoden (*Asc. meg. univalens* (?), bei einem Acanthocephalen (*Echinorhynchus*) und bei einer Polychäte (*Ophrytrocha*) beobachtet worden ist, so wird man wohl annehmen dürfen, dass in dieser Concentrirung irgend etwas Vortheilhaftes gelegen ist. Von diesem Gesichtspunkte aus liesse sich vielleicht die Bildung der provisorischen Vierergruppe bei *Canthocamptus* als ein phylogenetischer Neuerwerb verstehen“ [16, 218].

sache, dass bei *Styelopsis* nach der Mittheilung *Julin's* die Reduction sich bei beiden Geschlechtern verschiedenartig vollzieht, führt auf den Gedanken, dass überhaupt die Differenz zwischen identischen und nicht identischen Elementen und zwischen einer Äquations- und einer Reductionstheilung nicht so wesentlich ist, wie man manchmal annimmt.

Kostino,
17 Mai 1896.

Litteraturverzeichnis.

Hier sind nur die in meiner Arbeit erwähnten Schriften angeführt. Nach ausführlicheren Daten verweise ich auf den von Rückert zu seiner Schrift „Die Chromatinreduction bei der Reifung der Sexualzellen“, Ergebnisse d. Anat. u. Entw. 1894, beigefügten Litteraturindex.

1. **V. Beneden.** „Recherches sur la maturation de l'oeuf, la fécondation et la division cellulaire“. Archives de Biologie. IV. 1883.
2. — „L'appareil femelle de l'*Ascaris megaloccephala*“. Archives de Biologie. IV. 1883.
3. **J. B. Carnoy.** „La cytodierèse de l'oeuf: la vésicule germinative et les globules polaires de l'*Ascaris megaloccephala*“. La Cellule—recueil de cytologie et d'histologie générale. T. II, 1-r F. 1886.
4. **Boveri.** „Zellen-Studien“. Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. 21. 1887.
5. **O. Hertwig.** „Vergleich der Ei und Samenbildung bei Nematoden. Eine Grundlage für celluläre Streitfragen“. Arch. f. mikr. Anat. 36. 1890.
6. **Boveri.** „Befruchtung“. Ergebnisse der Anatomie und Entw. I. 1891.
7. **Weismann.** „Amphimixis oder die Vermischung der Individuen“. Aufsätze über Vererbung. Jena. 1891.
8. — „Das Keimplasma. Eine Theorie der Vererbung“. Jena. 1892.
9. **Häcker, V.** „Die heterotypische Kerntheilung im Cyclus der generativen Zellen“. Ber. d. Naturf. Ges. zu Freiburg. VI. 1892.
10. — „Das Keimbläschen, seine Elemente und Lageveränderungen“. Arch. f. mikr. Anat. 41. 1893.

11. **Wasielewsky.** „Die Keimzone in den Genitalschläuchen v. *Ascaris m.*“. Arch. f. mikr. Anat. 41. 1893.
12. **Brauer, A.** „Zur Kenntniss der Spermatogenese v. *Ascaris meg.*“. Arch. f. mikr. Anat. 42. 1893.
13. **v. Rath. O.** „Beiträge zur Kenntniss der Spermatogenese v. *Salamandra mac.*“. Zeitschrift f. w. Zool. 57. 1893.
14. **J. Rückert.** „Zur Eireifung der Copepoden“. Anatom. Hefte I. Abt. XII Heft. 1894.
15. — „Die Chromatinreduction bei der Reifung der Sexualzellen“. Ergebnisse d. Anat. und Entw. III. 1894.
16. **Häcker V.** „Die Vorstadien der Eireifung“. Arch. f. mikr. Anat. 45. 1895.
17. **v. Rath. O.** „Neue Beiträge z. Frage der Chromatinreduction in d. Samen u. Eireife“. Arch. für mikr. Anat. 46. 1895.

Erklärung der Abbildungen (Taf. I).

Die Zeichnungen sind mit Hilfe eines Zeichnungsapparates ausgeführt worden, wobei die Fläche der Zeichnung sich auf dem Niveau des Objecttischchens des Mikroskops befand. Beim Zeichnen wurde Zeiss Apochr. Immers. 2 und Comp. Oc. 8 gebraucht, mit Ausnahme von Fig. 30, welche bei dem selbigen System, doch mit Oc. 4 abgebildet wurde.

Fig. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8—Ovogonien aus der Keimzone.

Fig. 9, 10—Corpuscules résiduels aus der Keimzone.

Fig. 11, 12, 13—Ovocyten I Ordnung im Stadium des schwammigen Baues des Chromatins aus der Wachstumszone.

Fig. 14, 15, 16, 17, 18, 19—Ovocyten I Ordnung im Stadium des Chromatinklumpens aus der Wachstumszone.

Fig. 20 — „Provisorische Vierergruppe“ in der Ovocyte I Ordnung aus der Wachstumszone.

Fig. 21, 22, 23, 24, 25, 26—Ovocyten I Ordnung im Stadium der Chromatinfasern aus der Wachstumszone.

Fig. 27, 28—Reductionsspindeln mit Vierergruppen aus der Reifungszone.

Fig. 29—Pronucleus.

Fig. 30 — Reifes befruchtetes Ei mit 2 Pronuclei und 2 Polkörperchen.



Contribution à la faune des Copépodes des environs de Moscou.

Avec 1 pl.

par

Paul Matile.

Je me suis permis d'exposer dans ce travail le résultat de mes recherches faunistiques et systématiques sur les Copépodes libres faites en un assez grand nombre de localités aux environs de Moscou pendant la belle saison des trois dernières années que j'ai pu consacrer à l'étude de ce groupe intéressant.

En donnant une description tout aussi succincte que possible de chaque espèce, ainsi que des dessins des parties caractéristiques de presque toutes les espèces trouvées, mon but a été de ne pas laisser de doute au lecteur sur la valeur systématique des espèces que j'ai observées et de lui en rendre l'identification facile.

Toutes mes observations ont été faites sur des animaux adultes et des femelles munies d'ovisacs; c'est une règle qui doit être strictement observée si l'on veut arriver à des conclusions certaines. La négligence sous ce rapport a été la cause principale du nombre vraiment énorme de synonymes et même d'espèces qu'il est absolument impossible de reconnaître.

Trois auteurs se sont déjà occupés de la faune des Copépodes libres des environs de Moscou. Poggendorff (7) publia le premier en 1874 une liste d'Entomostracés des environs de Moscou; 15 Copépodes y sont signalés, dont 1 *Canthocamptus* et 8 *Cyclops* nouveaux. Deux de ces derniers (les *C. Clausii* et *C. simplex*) ne sont que des synonymes d'espèces déjà connues; les autres se rapportent à des formes manifestement non adultes (*C. ornatus*, *C. Fischeri*, *C. ignaeus*), ou sont trop

insuffisamment décrits et figurés pour qu'il soit possible de les reconnaître. Dans un appendice accompagnant la liste de Poggenpohl Ulianine (8) y ajouta deux Calanides, dont une espèce nouvelle, mais qui n'est aussi pas assez bien décrite pour être reconnue avec certitude. En 1887 trois autres espèces furent ajoutées à la liste des Copépodes par Kortschaguine (20) dans son mémoire sur la faune des Crustacés des environs de Moscou.

En augmentant de 9 espèces la liste de nos Copépodes mes recherches me permettent de doubler presque le nombre des espèces bien définies de notre faune,—nombre qui me paraît pouvoir justifier la présente publication. Mes espèces ont été recueillies dans les environs immédiats de Moscou (Сокольники, Мытищи, Пушкино, Царицыно, Голицыно); dans mes descriptions je ne mentionne la localité que si l'espèce n'est point partout répandue.

Quant à un aperçu général de la faune des Copépodes libres d'eau douce de la Russie, j'ai dû y renoncer, vu le peu de certitude qu'offrent les matériaux publiés, qui ne sont presque jamais appuyés sur des descriptions suffisantes, quoique riches en prétendues espèces nouvelles.

A propos de l'index bibliographique qui suit je dois remarquer que je regrette fort de n'avoir pu me procurer le travail très important de Sars: Oversigt of de Indenlandske Ferskvandcopepoder. —Quant à l'ouvrage de Schmeil: Deutschlands freilebende Süsswasser-Copepoden, son prix excessivement élevé le rend inabordable.

Liste des ouvrages consultés.

1. 1820. Jurine.—Histoire des monocles qui se trouvent aux environs de Genève.
2. 1851. Sebastian Fischer.—Beiträge zur Kenntniss der in der Umgegend von St.-Petersburg sich findenden Cyclopiden.—Bull. Soc. imp. des nat. de Moscou, 1851, № IV.
3. 1853. Sebastian Fischer.—Idem (suite).—Ibid. 1853, № 1.
4. 1863. Claus C.—Die freilebenden Copepoden mit besonderer Berücksichtigung der Fauna Deutschlands, der Nordsee und des Mittelmeeres.—Leipz.
5. 1868. Кесслеръ К.—Матеріалы для познанія Онежскаго озера ■

Обонежскаго края.—Прилож. къ Трудамъ 1-го съѣзда русскихъ естествоисп.

6. 1871. Heller C.—Untersuchungen über die Crustaceen Tirols.—Ber. des med.-naturw. Ver. in Innsbruck.
7. 1874. Поггенполь М. — Списокъ Соперода, Cladocera и Ostracoda Москвы и ближайшихъ ея окрестностей.—Изв. Имп. Общ. Люб. Ест. Томъ IX, вып. 2.
8. 1874. Ульянинъ В.—Cladocera и Соперода нѣкоторыхъ озеръ средней полосы Россіи.—Ibidem.
9. 1875. Ульянинъ В. — Путешествіе въ Туркестанъ А. Федченко. Ракообразныя.—Изв. Имп. Общ. Люб. Ест. Томъ XI, вып. 6.
10. 1875. Hoek P. P. C.—De vrijlevende zoetwater-Copepoden der Nederlandsche Fauna.—Tijdschr. d. Nederl. Dierk. Ver. Del III, afl. 1.
11. 1878. Gruber A.—Über zwei Süßwasser-Calaniden.—Leipz.
12. 1880. Rehberg H.—Beitrag zur Kenntniss der freilebenden Süßwasser-Copepoden.—Abh. d. naturw. Ver. Bremen, Bd. VI.
13. 1880. Rehberg H.—Weitere Bemerkungen über die freilebenden Süßwasser-Copepoden.—Ibidem, Bd. VII, Heft. 1.
14. 1882. Wierzejski.—Materyaly do fauny jezior tatrzańskich.—Krakow.
15. 1884. Rehberg H. — Beiträge zur Naturgeschichte niederer Crustaceen.—Abh. Naturw. Ver. Bremen, Bd. IX, Heft 1.
16. 1885. Степановъ П.—Матеріалы къ изученію фауны Славянскихъ озеръ.—Bull. Soc. imp. Natur. de Moscou, 1885, № 3.
17. 1885. Степановъ П.—Фауна Вейсова озера.—Труды Харьк. Общ. Исп. Пр. Томъ XIX.
18. 1886. Nordqvist O. — Bidrag till kännedom om crustacéfaunan i nagra af mellersta Finlandssjöar. — Acta Soc. pro fauna et flora fennica, Vol. III.
19. 1886. Vosseler J.—Die freilebenden Copepoden Württembergs.—Jahreshefte d. Ver. f. vaterl. Naturk. in Württemberg.
20. 1887. Корчагинъ А. — Фауна московскихъ окрестностей. Ракообразныя.—Изв. Общ. Люб. Ест. Томъ LII, вып. 2.
21. 1887. Совинскій В.—По поводу фауны безпозвоночныхъ животныхъ Юго-Западнаго края.—Зал. Кіевск. Общ. Ест. Томъ VIII, вып. 2, стр. 22—28 и 46—53 (Протоколы).
22. 1887. Richard J.—Liste des cladocères et des Copépodes d'eau douce observés en France.—Bull. Soc. zool. France, Vol. XII.

23. 1888. Nordqvist O. — Bidrag till kännedomen am Ladoga sjös crustacéfauna.—Meddel. af. Soc. p. fauna et flora fennica. Häft. 14.
24. 1888. Совинскій В. — Очеркъ фауны прѣсноводныхъ ракообразныхъ изъ окрестностей Кіева и сѣверной части Кіевской губ.—Зап. Кіевск. Общ. Исп. Прир. Томъ IX.
25. 1888. Walter A.—Transkaspische Binnencrustaceen.—Zool. Jahrbüch. Bd. III.
26. 1888. Nordqvist O.—Die Calaniden Finlands.—Bidrag till kännedomen af Finlands Natur och Folk, h. 47 (Finsk. Vet. Soc. Helsingfors).
27. 1888. Hartog M.—The morphology of Cyclops and the relations of the Copepoda.—Trans. Linn. Soc. of London, Vol. V, part I.
28. 1888. Богдановъ А. — Лѣтопись зоологич. трудовъ Общества. — Изв. Общ. Люб. Ест. Томъ LIV.
29. 1889. Рузскій М.—О пелагической фаунѣ озера Кабана.—Труды Общ. Ест. при Казанск. Ун. Томъ XIX, вып. 4.
30. 1889. Poppe S. A.—Notizen zur Fauna der Süßwasser-Becken des nordwestlichen Deutschland mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen.—Abh. Naturw. Ver. Bremen, Bd. X.
31. 1889. J. de Guerne et J. Richard. — Révision des Calanides d'eau douce.—Mém. Soc. zool. de France, vol. II.
32. 1889. Richard J.—Note sur les pêches effectuées par M. Ch. Rabot dans les lacs Enara, Imandra et dans le Kolozero.—Bull. Soc. zool. France, t. XIV, № 5.
33. 1891. Schmeil O.—Beiträge zur Kenntniss der Süßwasser-Copepoden Deutschlands.—Halle.
34. 1891. Richard J.—Recherches sur le système glandulaire et sur le système nerveux des Copép. libres d'eau douce, suivies d'une révision des espèces de ce groupe qui vivent en France.—Paris.
35. 1891. Совинскій В.—Матеріалы къ фаунѣ прѣсноводныхъ ракообразныхъ Юго-Западнаго края.— Зап. Кіевск. Общ. Ест. Томъ XI, вып. 2.
36. 1891. Richard J. — Entomostracés recueillis par M. Ch. Rabot en Russie et en Sibérie.—Bull. Soc. zool. France, tome XVI.
37. 1892. Camera C. — Ricerche sui Copepodi liberi del Piemonte. — Boll. dei Musei di Zool. ed Anatom. comp. di Torino, № 120.

38. 1892. Landé A.—Quelques remarques sur les Cyclopidés.—Mém. Soc. zool. France, tome V.
39. 1893. Mrazek A.—Prispevky k poznani sladkovodnich Copepoda.—Vestník k. české spol. nauk.
40. 1893. Schmeil O. — Copepoden des Rhätikon-Gebirges. — Abh. der Naturf. Gesellsch. zu Halle, Bd. XIX.
41. 1893. Claus C.—Neue Beobacht. über die Organisation und Entwicklung von Cyclops. Ein Beitr. z. Systematik der Cyclopiden.—Arb. zool. Inst. Wien, Bd. X, Heft III.
42. 1894. Schmeil O.—Zur Höhlenfauna des Karstes.—Zeitsch. f. Naturw. Leipzig, Band 66, Heft 5 und 6.

La faune des Copépodes libres des environs de Moscou est composée de représentants de quatre genres appartenant aux trois familles des Cyclopidés (*Cyclops*), Harpactides (*Canthocamptus*) et Calanides (*Diaptomus* et *Heterocope*). Il sera très facile de déterminer ces quatre genres à l'aide du tableau suivant:

1. Antennes postérieures sans branche accessoire. *Cyclops*.
- Antennes postérieures avec branche accessoire 2.
2. La branche accessoire des antennes postérieures est rudimentaire. Les antennes antérieures ont 8 articles *Canthocamptus*.
- La branche accessoire des antennes postérieures est très développée. Les antennes antérieures ont 25 articles. 3.
3. La branche interne de la première paire de pattes natatoires a deux articles, les branches internes des trois paires suivantes en ont trois *Diaptomus*.
- La branche interne des quatre premières paires de pattes natatoires est uniarticulée . *Heterocope*.

Cyclopidae.

Tableau synoptique des espèces du genre Cyclops.

1. Les antennes antérieures ont 17 (ou 18) articles 2.
 - Les antennes antérieures ont 14 articles . *C. insignis* Claus.
 - Les antennes antérieures ont 12 articles 8.
 - Les antennes antérieures ont 11 articles 10.
 - Les antennes antérieures ont 10 articles.
La patte rudimentaire est formée par un seul article soudé au dernier segment thoracique et portant trois soies *C. canthocarpoides* Fisch.
2. Le second article des pattes rudimentaires biarticulées porte trois soies 3.
 - Le second article des pattes rudimentaires biarticulées porte deux soies ou une soie et une épine 4.
3. Les ovisacs sont appliqués contre l'abdomen. La lame hyaline du dernier article des antennes antérieures est fortement dentée . *C. coronatus* Claus.
 - Les ovisacs sont très écartés de l'abdomen.
La lame hyaline du dernier article des antennes antérieures est lisse ou dentée avec une extrême finesse *C. tenuicornis* Claus.
4. Le second article des pattes rudimentaires porte deux soies subégales 5.
 - Le second article des pattes rudimentaires porte une longue soie terminale et une épine latérale beaucoup plus courte 6.
5. La soie latérale du second article des pattes rudimentaires est insérée au milieu du bord interne de l'article. Les antennes antérieures atteignent le quatrième segment du corps *C. Leuckarti* Sars.
 - La soie latérale du second article des pattes rudimentaires est insérée presque à l'extrémité de l'article. Les antennes antérieures

- res atteignent le milieu du second segment du corps *C. hyalinus* Rehberg.
6. L'épine latérale du second article des pattes rudimentaires est très petite. Les antennes antérieures atteignent la fin du premier segment du corps 7.
- L'épine latérale du second article des pattes rudimentaires est forte et presque aussi longue que l'article lui-même *C. strenuus* Fischer.
7. La section antérieure du receptaculum est seule bien développée. Les antennes antérieures ont quelquefois 18 articles *C. vernalis* Fischer.
- La section postérieure du receptaculum est bien développée et divisée en deux ailes latérales . *C. viridis* Fischer.
8. Les branches des pattes natatoires ont trois articles. La patte rudimentaire uniarticulée porte trois soies 9.
- Les branches des pattes natatoires sont bi-articulées. La patte rudimentaire uniarticulée porte une soie unique sans épines accessoires *C. varicans* Sars.
9. Les antennes antérieures atteignent la fin du quatrième segment du corps. Les bords externes de la furca portent une rangée de dents très distinctes *C. serrulatus* Fischer.
- Les antennes antérieures atteignent à peine la fin du premier segment thoracique. Les bords externes de la furca sont lisses et ne portent que vers le dernier quart quelques petites épines *C. macrurus* Sars.
10. Les branches des pattes natatoires ont trois articles. La patte rudimentaire uniarticulée porte trois soies *C. affinis* Sars.
- Les branches des pattes natatoires sont bi-articulées. La patte rudimentaire uniarticulée porte à son extrémité une soie et une petite épine. Les antennes antérieures sont plus courtes que le premier segment du corps. *C. diaphanus* Fischer.

1. *Cyclops coronatus* Claus.

Fig. 1, 2 et 3.

1820. *Monoculus quadricornis* var. *fuscus* Jurine (1) pag. 47, pl. III, fig. 2.
1863. *Cyclops coronatus* Claus (4) p. 97, pl. II, fig. 16; pl. X, fig. 1.
1871. *Cyclops coronatus* Heller (6) p. 3.
1874. *Cyclops coronatus* Поргенополь (7) p. 69.
1875. *Cyclops coronatus* Hoek (10) p. 12.
1886. *Cyclops signatus* Vosseler (19) p. 189, pl. IV, fig. 1—5.
1891. *Cyclops fuscus* Schmeil (33) p. 22.
1891. *Cyclops fuscus* Richard (34) p. 223, pl. 6, fig. 16.
1892. *Cyclops coronatus* Camera (37) p. 10.
1892. *Cyclops signatus* Landé (38) p. 156—160.
1893. *Cyclops fuscus* Mrazek (39) p. 21.
1893. *Makrocyclops coronatus* Claus (41) passim, pl. I, fig. 5; pl. II, fig. 2; pl. IV, fig. 7 et 9; pl. VII, fig. 1—3 et 12.

Les antennes antérieures ont 17 articles. Les articles 8, 9, 10, 12, 13 et 14 portent une couronne de petites dents; les trois derniers articles portent une lame hyaline étroite; celle du dernier article est fortement dentée sur sa moitié proximale (fig. 1). Le troisième article des antennes postérieures est grêle et aussi long que le dernier. Les pattes rudimentaires sont biarticulées; le second article porte deux longues épines et une soie médiane (fig. 2). Le receptaculum seminis est composé de deux sections; la section postérieure est divisée longitudinalement en deux moitiés (fig. 3); l'appareil glandulaire d'un brun rouge foncé entourant le receptaculum permet rarement de bien distinguer la forme de ce dernier. Les ovisacs, d'un brun foncé ou noirs, sont appliqués contre l'abdomen. La longueur de l'animal varie de 2,5 à 3 mm.

Cette espèce est partout très commune.

Comme Landé (loc. cit. p. 156) l'a déjà fait remarquer, le *Cyclops* de la faune transcaspienne désigné par Ulianine sous le nom de *C. signatus* Koch (Ульянинъ, Путешествіе въ Туркестанъ А. Федченко. Crust. p. 29, pl. IX, fig. 6—11; pl. XI, fig. 8) est un vrai *C. tenuicornis*. Les détails présentés par les dessins qu'en donne Ulianine, tels

que la présence du bâtonnet sensoriel au douzième article des antennes de la première paire, la forme et les dimensions relatives des articles des antennes postérieures ne laissent aucun doute à ce sujet.

Il est plus que probable que le *Monoculus quadricornis* var. *fuscus* de Jurine est identique au *C. coronatus* Claus. Cette identité est suffisamment prouvée par le dessin de Jurine qui ne pourrait se rapporter qu'au *C. coronatus*. Mais Jurine n'a pas reconnu ses variétés de différentes couleurs comme espèces distinctes et ne les a pas caractérisées comme telles; c'est à mon avis une raison suffisante pour rejeter le nom de *C. fuscus* Jurine, adopté par plusieurs auteurs.

2. *Cyclops tenuicornis* Claus.

Fig. 4 et 5.

1863. *Cyclops tenuicornis* Claus (4) p. 99, pl. I, fig. 3; pl. II, fig. 17; pl. IV, fig. 5.
1874. *Cyclops Clausii* Поггенполь (7) p. 70, pl. XV, fig. 4—14.
1875. *Cyclops tenuicornis* Hoek (10) p. 12, pl. I, fig. 1—4.
1875. *Cyclops signatus* Ульянинъ (9) p. 29, pl. IX, fig. 6—11; pl. XI, fig. 8.
1886. *Cyclops tenuicornis* Vosseler (19) p. 189, pl. IV, fig. 6—10.
1891. *Cyclops albidus* Schmeil (33) p. 23.
1891. *Cyclops tenuicornis* Richard (34) p. 225.
1892. *Cyclops tenuicornis* Landé (38) p. 156—160.
1893. *Cyclops albidus* Mrazek (39) p. 22, pl. VII, fig. 5 et 12; pl. VIII, fig. 6.
1893. *Cyclops albidus* Schmeil (40) p. 16.
1893. *Makrocyclops tenuicornis* Claus (41) passim, pl. II, fig. 1.

Les antennes antérieures ont 17 articles. Les articles 8, 9, 10, 12, 13 et 14 portent des rangées de petites dents très délicates. Le douzième article porte un bâtonnet sensoriel. La lame hyaline du dernier article est lisse ou dentée avec une extrême finesse. Le troisième article des antennes postérieures est court et renflé. Les pattes rudimentaires (fig. 4) sont semblables à celles du *C. coronatus*. Le receptaculum est composé de deux sections (fig. 5); une impression médiane divise la section postérieure en deux ailes latérales. Les ovisacs blanchâtres, allongés ovales, sont très écartés de l'abdomen et forment avec celui-ci un angle presque droit. Longueur moyenne de l'animal 2,5 mm.

Espèce partout très commune.

Très souvent on trouve ensemble avec la forme typique des exemplaires présentant des bandes noirâtres, plus ou moins intenses, sur les articles 2, 3, 9 et 10 des antennes antérieures, ainsi que plusieurs bandes sombres sur le thorax et l'abdomen; la furca est aussi souvent noirâtre. Sars et Richard en font une espèce distincte nommée *Cyclops annulicornis* Sars. Je ne puis aucunement adopter cette opinion et je suis de l'avis de Landé, qui a déjà suffisamment démontré que *C. annulicornis* ne peut pas être regardé comme une espèce distincte. Les ovisacs de la forme à bandes noirâtres ne sont pas appliqués contre l'abdomen comme l'indique Richard. La lame hyaline du dernier article ainsi que les couronnes d'épines des articles 8, 9, 10, 12, 13 et 14 des antennes antérieures présentent les mêmes particularités que celles de la forme typique. La forme à bandes noirâtres est de taille plus faible et sa couleur est plutôt jaunâtre que blanchâtre.

Je n'ai jamais trouvé la variété *C. tenuicornis*, var. *distinctus* Richard (22), caractérisée par l'absence des rangées de petites dents aux articles 8—10 et 12—14 des antennes antérieures.

Cyclops Clausii Poggenpohl est sans nul doute identique au *C. tenuicornis* Claus; cela est suffisamment prouvé par toute la description et les dessins de Poggenpohl. C'est à tort que Kortschaguine (20) le cite comme une espèce différente, quoique très voisine du *C. tenuicornis* Cl., en se basant sur la présence des dents aux articles des antennes antérieures chez le *C. Clausii* Pogg.; la présence des rangées de ces dents délicates est, comme on le sait, caractéristique pour le *C. tenuicornis*.

Comme nous l'avons dit ci-dessus, *C. tenuicornis* a été décrit par Ulianine (9) sous le nom de *C. signatus*. Sous le nom de *C. tenuicornis* Ulianine désigne une forme que sa description tout-à-fait insuffisante ne permet pas de déterminer. La patte rudimentaire de cette forme représentée par Ulianine est celle de *C. Leuckarti* Sars.

3. *Cyclops strenuus* Fischer.

Fig. 6.

1851. *Cyclops strenuus* Fischer (2) p. 419, pl. 9, fig. 12—21.

1863. *Cyclops brevicaudatus* Claus (4) p. 100.

1875. *Cyclops brevicaudatus* Hoek (10) p. 15, pl. II, fig. 1—9.
1875. *Cyclops vicinus* Ульянинъ (9) p. 30, pl. X, fig. 1—7; pl. XII, fig. 7 et 9.
1886. *Cyclops strenuus* Vosseler (19) p. 195, pl. IV, fig. 18—22.
1886. *Cyclops lucidulus* Vosseler (19) p. 196, pl. V, fig. 10—12.
1886. *Cyclops bodamicus* Vosseler (19) p. 193, pl. IV, fig. 15—17.
1891. *Cyclops strenuus* Schmeil (33) p. 24.
1891. *Cyclops strenuus* Richard (34) p. 227, pl. VI, fig. 18.
1893. *Cyclops strenuus* Schmeil (40), p. 20.
1893. *Cyclops strenuus* Claus (41) passim, pl. I, fig. 1—4, 6—8; pl. II, fig. 7—9; pl. IV, fig. 1—5 et 8; pl. V, fig. 1—3; pl. VI, fig. 5—10.
1893. *Cyclops strenuus* Mrazek (39) p. 28, pl. VII, fig. 13—15; pl. VIII, fig. 1—4 et 17.

Les antennes antérieures ont 17 articles et atteignent la fin du second segment thoracique; les trois derniers articles portent une rangée de dents très délicates. Il y a un bâtonnet sensoriel au douzième article. Les deux derniers segments thoraciques présentent des expansions latérales. Les pattes rudimentaires sont biarticulées; le second article porte une soie ciliée terminale et une courte, mais forte épine latérale insérée vers le milieu du bord interne de l'article (fig. 6). La furca, à branches divergentes et ciliées aux bords internes, est deux ou trois fois aussi longue que le dernier segment de l'abdomen. Le receptaculum a une forme ronde ou ovale. Les ovisacs sont peu écartés de l'abdomen. Couleur très variable. Longueur de l'animal 2 mm. environ.

C'est une des espèces qu'on trouve le plus souvent comme produit des pêches faites au commencement du printemps.

De tout le genre *Cyclops* c'est peut-être l'espèce la plus variable; les exemplaires provenant d'une seule pêche présentent des variations trop fortes quant aux dimensions relatives de la furca et de ses soies pour qu'on puisse y trouver un point d'appui pour la détermination de cette espèce. Les expansions latérales des derniers segments thoraciques des exemplaires provenant de différentes localités atteignent aussi de très différents degrés de développement. En s'appuyant sur l'existence de plusieurs formes intermédiaires présentant différents points de ressemblance avec les *C. scutifer* et *C. abyssorum* décrits par Sars, Richard a

suffisamment démontré que ces dernières formes ne pourraient être considérées que comme des variétés du *C. strenuus*. *Cyclops vicinus* Ulianin n'est aussi qu'une de ces variétés se rapprochant de *C. scutifer*. Vosseler a décrit, comme l'a déjà remarqué Schmeil, deux variétés du *C. strenuus* sous les noms de *C. bodamicus* et *C. lucidulus*. Quant au *C. lucidulus* Rehberg (Beitr. zur Kenntn. etc., p. 541) la description qu'en donne Rehberg ne laisse aucun doute sur l'identité de son Cyclops avec *C. vernalis* Fischer, espèce parfaitement distincte et qui ne doit pas être confondue avec la précédente. *C. Clausii* Lubbock, d'après Claus, et *C. pulchellus* Brady, suivant l'opinion de Schmeil sont aussi identiques au *C. strenuus* Fischer. L'étude de la synonymie du *C. strenuus* est sans doute très instructive pour tous ceux qui seraient tentés de créer des espèces nouvelles.

4. *Cyclops insignis* Claus.

Fig. 7 et 8.

- 1863. *Cyclops insignis* Claus (4) p. 101.
- 1888. *Cyclops insignis* Walter (25) p. 1009.
- 1891. *Cyclops insignis* Schmeil (33) p. 25.
- 1891. *Cyclops insignis* Richard (34) p. 233.
- 1892. *Cyclops insignis* Camera (37) p. 6.
- 1893. *Cyclops insignis* Mrazek (39) p. 28.
- 1893. *Cyclops insignis* Claus (41) pass., pl. I, fig. 10.

Les antennes antérieures ont 14 articles et atteignent à peine la fin du second segment thoracique. Il y a un bâtonnet sensoriel au neuvième article. Les pattes rudimentaires (fig. 7) sont semblables à celles du *C. strenuus*. La furca (fig. 8) est 4 ou 5 fois aussi longue que le segment précédent, à branches presque parallèles; les deux soies médianes des branches de la furca sont très longues; les soies externe et interne sont courtes et de longueur à peu près égale. Longueur de l'animal 3,5 mm

Je n'ai trouvé cette belle espèce, remarquable par sa grande taille, qu'une seule fois, au mois d'Avril, dans un petit étang à Sokolniki près de Moscou.

5. *Cyclops hyalinus* Rehberg.

Fig. 9 et 10.

1880. *Cyclops hyalinus* Rehberg (12) p. 542, pl. VI, fig. 1—2.
1889. *Cyclops cabanensis* Pyzskii (29) p. 29, fig. 1—6.
1891. *Cyclops hyalinus* Schmeil (33) p. 26.
1891. *Cyclops hyalinus* Richard (34) p. 232, pl. VI, fig. 11.
1892. *Cyclops hyalinus* Landé (38) p. 162.
1892. *Cyclops Dybowskii* Landé (38) p. 163.
1892. *Cyclops oithonoides* var. *hyalina* Mrazek (39) p. 27.

Les antennes antérieures ont 17 articles et atteignent le milieu du second segment du corps. Il y a un bâtonnet sensoriel au douzième article. Les pattes rudimentaires (fig. 9) sont biarticulées; le second article de ces pattes porte deux soies, dont l'interne est insérée presque à l'extrémité de l'article, à côté de la soie terminale; la soie interne est presque égale ou un peu plus longue et plus forte que la soie terminale. La furca est d'un tiers environ plus longue que le segment précédent. Le receptaculum a la forme d'un marteau (fig. 10). Les ovisacs sont peu écartés de l'abdomen. Cette espèce, très transparente, mesure 1 mm. environ.

Cette espèce est partout très commune.

Je partage l'avis des auteurs qui ne regardent cette forme que comme une variété du *C. oithonoides* Sars. Elle ne s'en distingue que par ses antennes beaucoup moins longues, sa taille moins élancée, son abdomen moins étroit et plus court relativement au céphalothorax. Quoique j'aie examiné une très grande quantité de ces animaux provenant de diverses localités, je n'ai jamais rencontré la forme typique du *C. oithonoides*. C'est pour cette seule raison que j'ai pensé devoir m'abstenir de citer sous le nom de *Cyclops oithonoides* var. *hyalina* ce *Cyclops* si répandu aux environs de Moscou.

Il est très difficile de comprendre pourquoi certains auteurs, comme M. Mrazek, tout en pensant que le *Cyclops hyalinus* ne mérite pas même le nom de variété, admettent en même temps comme espèce distincte le *C. Dybowskii* Landé. Selon mon avis il n'y a guère de différence vraiment appréciable entre cette dernière forme et le *C. hyalinus*.

et même si différence il y a, elle n'est qu'insignifiante en comparaison avec celle qui existe entre les *C. oithonoides* et *C. hyalinus*.

M. Russki, qui n'avait pas à sa disposition le travail cité de Rehberg, a donné, sous le nom de *C. cabanensis*, une description et des dessins très bien faits du *C. hyalinus*.

6. *Cyclops Leuckarti* Sars.

Fig. 11 et 12.

- 1863. *Cyclops Leuckarti* Claus (4) p. 101.
- 1874. *Cyclops simplex* Поренполь (7) p. 70, pl. XV, fig. 1—3.
- 1875. *Cyclops Leeuwenhoekii* Hoek (10) p. 19, pl. III, fig. 1—12.
- 1886. *Cyclops simplex* Vosseler (19) p. 193, pl. IV, fig. 15—17.
- 1889. *Cyclops lucidus* Pyzский (29) p. 27, fig. 7—12.
- 1891. *Cyclops Leuckarti* Schmeil (33) p. 25.
- 1891. *Cyclops Leuckarti* Richard (34) p. 230, pl. VI, fig. 20.
- 1892. *Cyclops Leuckarti* Camera (37) p. 6.
- 1893. *Cyclops Leuckarti* Mrazek (39) p. 26.
- 1893. *Cyclops Leuckarti* Claus (41) passim.

Les antennes antérieures ont 17 articles et atteignent le quatrième segment du corps; les deux derniers articles portent une lame hyaline; celle du dernier article est dentelée et présente une échancrure au dernier tiers de sa longueur; il y a au douzième article un bâtonnet sensoriel très difficile à distinguer. La première patte-mâchoire présente sur le bord inférieur de son second article un contour perlé caractéristique pour cette espèce. Les pattes rudimentaires (fig. 11) sont biarticulées; le second article porte deux soies subégales; la soie interne est insérée au milieu du bord interne de l'article. La furca est presque deux fois plus longue que le segment précédent. Le receptaculum (fig. 12) ressemble à celui du *C. hyalinus*, mais sa partie inférieure, de forme elliptique, est relativement plus grande. Les ovisacs, allongés, sont écartés de l'abdomen. Longueur 1,5 mm. environ.

Espèce commune partout.

Sous le nom de *Cyclops lucidus* nov. sp. M. Russki a donné une description du *C. Leuckarti* Sars; cette description est accompagnée de

dessins très bien faits. En créant une espèce nouvelle il s'est appuyé sur la présence de lames hyalines aux deux derniers articles des antennes antérieures, la dernière de ces lames étant dentelée et portant une échancrure au dernier tiers de sa longueur; mais cette particularité est précisément caractéristique pour le *C. Leuckarti*; la lame hyaline denticulée avait déjà été représentée par Vosseler (loc. cit. fig. 16).

M. Camera répète dans sa description l'erreur souvent signalée de Claus en ne parlant que d'une seule soie au dernier article des pattes rudimentaires.

7. *Cyclops vernalis* Fischer.

Fig. 13 et 14:

- 1853. *Cyclops vernalis* Fischer (3) p. 90, pl. III, fig. 1—5.
- 1863. *Cyclops elongatus* Claus (4) p. 97, pl. XI, fig. 1—2.
- 1871. *Cyclops elongatus* Heller (6) p. 4.
- 1880. *Cyclops lucidulus* Rehberg (12) p. 541.
- 1891. *Cyclops elongatus* Schmeil (33) p. 28.
- 1891. *Cyclops vernalis* Richard (34) p. 228, pl. VI, fig. 15.
- 1892. *Cyclops elongatus* Camera (37) p. 11.
- 1893. *Cyclops vernalis* Schmeil (40) p. 18.
- 1893. *Cyclops vernalis* Claus (41) pass., pl. III, fig. 8, 9, 9¹.

Les antennes antérieures ont 17 (ou 18) articles et atteignent la fin du premier segment du corps; il y a un bâtonnet sensoriel très ténu au douzième article. Les pattes rudimentaires (fig. 13) sont biarticulées, l'article basal est large, le second article, grêle, porte une soie terminale et une petite épine très courte, insérée au bord interne de l'article, vers son extrémité. La furca est environ quatre fois plus longue que l'article précédent. La section antérieure du receptaculum (fig. 14) est seule bien développée. Les ovisacs sont grands et rapprochés de l'abdomen. Longueur 1,7 mm. environ.

Espèce commune pendant tout l'été aux environs de Moscou.

Les exemplaires dont les antennes antérieures ont dix-huit articles au lieu de dix-sept et qui ont été décrits sous le nom de *C. elongatus* Claus sont très rares. De même que Richard j'ai trouvé des exemplaires dont l'une des antennes avait 18 articles tandis que l'autre n'en avait que 17.

8. *Cyclops viridis* Fischer.

Fig. 15 et 16.

1851. *Cyclops viridis* Fischer (2) p. 412, pl. IX, fig. 1—11.
1863. *Cyclops brevicornis* Claus (4) p. 99, pl. IV, fig. 11.
1863. *Cyclops gigas* Claus (4) p. 100.
1871. *Cyclops brevicornis* Heller (6) p. 5.
1871. *Cyclops Clausii* Heller (6) p. 7, pl. I, fig. 1—2.
1875. *Cyclops viridis* Ульянинъ (9) p. 30, pl. VII, fig. 3—9.
1875. *Cyclops Clausii* Ульянинъ (9) p. 37.
1875. *Cyclops brevicornis* Hoek (10) p. 13, pl. I, fig. 5—6.
1886. *Cyclops viridis* Vosseler (19) p. 196, pl. IV, fig. 11—14.
1888. *Cyclops viridis* Hartog (27).
1891. *Cyclops viridis* Schmeil (33) p. 29.
1891. *Cyclops viridis* Richard (34) p. 226, pl. VI, fig. 4.
1891. *Cyclops ornatus* Richard (34) p. 236.
1892. *Cyclops brevicornis* Camera (37) p. 8.
1893. *Cyclops viridis* Claus (41) passim, pl. I, fig. 11—13 et 16;
pl. II, fig. 5 et 6; pl. III, fig. 10 et 15¹; pl. IV, fig. 6,
11, 12; pl. V, fig. 11; pl. VI, fig. 1—4.

Les antennes antérieures ont 17 articles et atteignent à peine le bord postérieur du premier segment du corps. Il y a un bâtonnet sensoriel au douzième article. Les pattes rudimentaires biarticulées (fig. 15) sont semblables à celles du *C. vernalis*, mais l'épine du bord interne du second article est relativement encore plus petite. La furca est à peu près trois fois plus longue que l'article précédent. Le receptaculum (fig. 16) est divisé en deux sections bien développées; la section postérieure est divisée en deux ailes latérales. Les grands ovaires sont rapprochés de l'abdomen. Cette espèce, ordinairement d'un vert sale, varie de 2 à 5 mm. de longueur.

Ce *Cyclops* est partout très commun.

L'espèce décrite par Heller sous le nom de *Cyclops Clausii* avait déjà semblée assez suspecte à Landé (Quelques remarques sur les Cyclop. p. 170). Dans le beau travail de Claus (Neue Beobachtungen über die Organ. etc. p. 71) sur le développement des Cyclops cette question est

suffisamment élucidée. Bien que Heller parle des ovisacs, ses dessins sont une preuve suffisante que ce n'était pas un individu adulte qu'il avait devant lui, mais simplement le cinquième „Cyclopid-Stadium“ de Claus d'un *C. viridis*.

Ce même cinquième „Cyclopid-Stadium“ a été cité par Richard sous le nom de *C. ornatus* Pogg. Je dois ajouter qu'il est tout-à-fait impossible de confondre le *Cyclops ornatus* de Poggenpohl avec toute autre forme du sous-genre *Cyclops* de Claus, ainsi que l'ont fait Rehberg et Richard: la patte rudimentaire du *C. ornatus* de Poggenpohl n'a qu'un seul article orné de trois épines courtes. Du reste la description et les dessins de Poggenpohl sont trop insuffisants pour se prononcer sur sa forme. Claus pense que *C. ornatus* Pogg. est un individu non adulte de quelque espèce de son sous-genre *Eucyclops*.

L'espèce aux antennes antérieures de 10 articles décrite par Ulianine sous le nom de *Cyclops Kaufmanni* me semble aussi très douteuse. Sauf la présence des sacs ovigères mentionnés par Ulianine, cette forme ne se distingue guère d'un *C. viridis* dans son quatrième „Cyclopid-Stadium“; mais comme l'abdomen ne se trouve pas représenté dans les dessins de Ulianine, il est impossible d'arriver à une opinion arrêtée quant à la valeur de son espèce et d'affirmer d'une façon positive, ainsi que dans le cas du *C. Clausii* de Heller, que l'auteur avait affaire à une forme jeune.

9. *Cyclops diaphanus* Fischer.

1853. *Cyclops diaphanus* Fischer (3) p. 93, pl. III, fig. 6—12.

1863. *Cyclops minutus* Claus (4) p. 102, pl. X, fig. 6—8.

1891. *Cyclops diaphanus* Richard (34) p. 236, pl. VI, fig. 26.

1892. *Cyclops diaphanus* Camera (37) p. 4.

1892. *Cyclops diaphanus* Landé (37) p. 167.

1893. *Mikrocyclops diaphanus* Claus (41) pl. I, fig. 14.

Les antennes antérieures ont 11 articles et atteignent environ les trois quarts du premier segment du corps. Les branches de toutes les pattes natatoires n'ont que deux articles. Les pattes rudimentaires n'ont qu'un article portant à son extrémité une soie et une petite épine. Les bords latéraux du dernier segment thoracique sont arrondis et portent une soie. La furca est aussi longue que les deux articles précédents. Les ovisacs sont petits, globuleux. Longueur 1 mm. environ.

Cette espèce n'est pas très commune; je l'ai trouvée à Mytistchi (Мытищи), et dans la rivière Kliazma près de l'endroit où elle est traversée par le chemin de fer Moscou-Jaroslav.

M. Kortschaguine (Корчагинъ: Фауна московск. окрестн. p. 1 et 2) affirme que le *C. longicaudatus* Poggenpohl est sans nul doute identique au *C. diaphanus* Fischer. Il s'efforce de prouver son opinion en comparant les traits communs aux deux formes et ne tient pas compte d'une différence aussi caractéristique que celle présentée par les pattes rudimentaires de ces espèces: la patte uniarticulée du *C. longicaudatus* porte trois longues soies ciliées subégales; cela suffit pour prouver que le *C. longicaudatus* n'est point du tout identique au *C. diaphanus*. Néanmoins la forme de Poggenpohl ne laisse pas d'inspirer beaucoup de soupçons; la description en est insuffisante et les dessins sont très mal faits; personne ne l'a d'ailleurs jamais retrouvée.

10. *Cyclops varicans* Sars.

Fig. 17.

1875. *Cyclops orientalis* Ульянинъ (9) p. 33, pl. VII, fig. 10—11; pl. X, fig. 8—13; pl. XI, 1—2.
1891. *Cyclops varicans* Schmeil (33) p. 33.
1892. *Cyclops varicans* Landé (38) p. 164.
1893. *Cyclops varicans* Mrazek (39) p. 33.
1893. *Mikrocyclops varicans* Claus (41) passim, pl. III, fig. 7; pl. V, fig. 7—9.

Les antennes antérieures ont 12 articles et atteignent les trois quarts du premier segment du corps. Les branches de toutes les pattes natatoires sont biarticulées. L'angle antérieur des deux expansions latérales du cinquième segment du corps (fig. 17) porte une longue soie; le bord postérieur de l'expansion porte la patte rudimentaire uniarticulée, qui est munie à son extrémité d'une soie unique, sans épines accessoires. La furca est un peu moins longue que les deux articles précédents. Le receptaculum (fig. 17) est divisé en deux sections bien développées. Les ovisacs sont écartés de l'abdomen. Longueur 0,80 mm.

Je n'ai trouvé cette espèce rare que dans une seule localité (дер. Аляхово Звенигородск. уѣзда).

La description et les dessins que Ulianine donne de son *Cyclops orientalis* ne laissent aucun doute sur l'identité de cette forme avec le *C. varicans* Sars.

11. *Cyclops serrulatus* Fischer.

Fig. 18 et 19.

1851. *Cyclops serrulatus* Fischer (2) p. 423, pl. X, fig. 22—23 et 26—31.
1863. *Cyclops serrulatus* Claus (4) p. 101, pl. I, fig. 1—2; pl. IV, fig. 12; pl. XI, fig. 3.
1871. *Cyclops serrulatus* Heller (6) p. 6.
1875. *Cyclops serrulatus* Ульянинъ (9) p. 34, pl. VIII, fig. 1—8.
1886. *Cyclops agilis* Vosseler (19) p. 190, pl. V, fig. 29—31.
1891. *Cyclops serrulatus* Schmeil (33) p. 29.
1891. *Cyclops serrulatus* Richard (34) p. 234, pl. VI, fig. 19.
1892. *Cyclops serrulatus* Camera (37) p. 5.
1892. *Cyclops agilis* Landé (38) p. 164.
1893. *Cyclops serrulatus* Mrazek (39) p. 24.
1893. *Eucyclops serrulatus* Claus (41) passim, pl. II, fig. 3—4; pl. V, fig. 10; pl. VII, fig. 4—11.

Les antennes antérieures ont 12 articles et atteignent la fin du quatrième segment du corps. Les pattes rudimentaires (fig. 18) n'ont qu'un article plat portant une grande et forte épine et deux soies. La furca est deux ou trois fois aussi longue que le segment précédent; les bords externes de la furca portent une rangée de dents très distinctes. Le receptaculum (fig. 19) est composé d'une section antérieure et d'une section postérieure; chacune d'elles est divisée en deux ailes par une impression médiane. Les ovisacs, grands, allongés, pointus à leurs extrémités, sont écartés de l'abdomen. Longueur variant de 1 mm. à 1,5 mm.

C'est l'espèce la plus commune et la plus répandue partout. Elle est assez variable: les antennes antérieures atteignent ordinairement la fin du dernier segment thoracique, mais on trouve souvent des exemplaires dont les antennes sont plus courtes; quelquefois elles n'atteignent que la fin du second segment. La longueur de la furca varie aussi dans certaines limites.

12. *Cyclops macrurus* Sars.

Fig. 20.

1880. *Cyclops macrurus* Rehberg (12) p. 545.
1891. *Cyclops macrurus* Schmeil (33) p. 30.
1891. *Cyclops macrurus* Richard (34) p. 235.
1893. *Cyclops macrurus* Mrazek (39) p. 25.
1893. *Eucyclops macrurus* Claus (41) pass.

Les antennes antérieures ont 12 articles et atteignent à peine la fin du premier segment du corps. Les pattes rudimentaires (fig. 20) et le receptaculum ressemblent à ceux du *C. serrulatus*. La furca, très grêle, est trois fois plus longue que l'article précédent; ses bords externes sont lisses, mais elle porte vers son dernier quart quelques petites épines. Les ovisacs sont rapprochés de l'abdomen. Longueur 1,2 mm. environ.

Je n'ai trouvé cette espèce très rare que dans deux endroits (Мытши, Аляхово). Elle est extrêmement voisine de la précédente, quoiqu'on puisse la distinguer au premier coup d'oeil par ses antennes antérieures beaucoup plus courtes (elles n'atteignent que la fin du premier segment du corps) et par la furca qui est lisse à son bord externe et ne porte que trois ou quatre petites épines vers son dernier quart.

Le *C. serrulatus* var. *aviglianensis* de M. Camera (Ricerche sui Copep. p. 5) présente les caractères distinctifs du *C. macrurus* Sars, mais l'auteur ne dit pas si les bords externes de la furca de sa variété sont lisses ou non.

13. *Cyclops affinis* Sars.

Fig. 21.

1875. *Cyclops affinis* Ульянинъ (9) p. 36, pl. XI, fig. 3—7.
1880. *Cyclops pygmaeus* Rehberg (12) p. 546, pl. VI, fig. 3—6.
1880. *Cyclops affinis* Rehberg (13) p. 65.
1886. *Cyclops affinis* Vosseler (19) p. 192, pl. VI, fig. 1—3.
1891. *Cyclops affinis* Schmeil (33) p. 34.
1891. *Cyclops affinis* Richard (34) p. 237, pl. VI, fig. 22.
1893. *Heterocyclops affinis* Claus (41) pass.

Les antennes antérieures, beaucoup plus courtes que le premier segment du corps, ont 11 articles. Les branches des pattes natales ont trois articles. Les pattes rudimentaires (fig. 21) ont un article unique portant trois soies; la soie médiane est la plus courte; l'interne, ciliée, est la plus forte. La furca est environ deux fois plus longue que le segment précédent; sa surface dorsale est ornée d'une rangée de petites épines commençant vers le milieu du bord interne des branches et descendant obliquement vers le bord externe. Les sections antérieure et postérieure du receptaculum sont divisées par une impression médiane chacune en deux ailes. Les ovisacs, petits, allongés, sont appliqués contre l'abdomen. Cette espèce au corps élancé et un peu aplati dans le diamètre dorso-ventral, mesure 1,2 mm.

Je n'ai rencontré cette espèce rare que dans une seule localité (Мытищи).

14. *Cyclops canthocarpoides* Fischer.

Fig. 22 et 23.

1851. *Cyclops canthocarpoides* Fischer (2) p. 426, pl. X, fig. 24, 25, 32.—38.
1863. *Cyclops canthocarpoides* Claus (4) p. 102, pl. IV, fig. 1—4.
1875. *Cyclops phaleratus* Ульянинъ (9) p. 38, pl. IX, fig. 1—5.
1891. *Cyclops phaleratus* Schmeil (33) p. 36.
1891. *Cyclops phaleratus* Richard (34) p. 238, pl. VI, fig. 12.
1892. *Cyclops phaleratus* Landé (38) p. 171.
1892. *Cyclops canthocarpoides* Camera (37) p. 3.
1893. *Paracyclops canthocarpoides* Claus (41) p. 56, pl. V, fig. 14.

Les antennes antérieures ont 10 articles; elles n'atteignent pas la fin du premier segment du corps. Les pattes rudimentaires (fig. 22) présentent une lame large et très courte complètement soudée au dernier segment thoracique par son bord antérieur et portant trois grandes épines, dont deux fortement ciliées. La furca est deux fois aussi longue que l'article précédent; sa surface dorsale est ornée de trois rangées obliques de petites épines descendant vers le bord intérieur; la soie latérale insérée vers le milieu du bord externe est accompagnée de plusieurs épines. Les deux parties du receptaculum (fig. 23) présentent deux étroites bandes transversales. Les ovisacs sont rapprochés de l'abdomen. L'animal, mis

dans une petite goutte d'eau sur le porte-objet, progresse rapidement sur ce dernier. Longueur 1,2—1,5 mm.

Cette espèce est partout assez commune.

Beaucoup d'auteurs désignent cette espèce sous le nom de *Cyclops phaleratus* Koch, mais je partage l'avis de Claus (41) qui a démontré clairement la nécessité de rejeter le nom de Koch appuyé sur un dessin et une description absolument insuffisants.

Harpactidae.

15. *Canthocamptus staphylinus* Jurine.

1820. *Monoculus staphylinus* Jurine (1) p. 74, pl. VII, fig. 1—19.

1863. *Canthocamptus staphylinus* Claus (4) p. 121, pl. XII, fig. 4—14; pl. XIII, fig. 2—4.

1891. *Canthocamptus staphylinus* Richard (34) p. 244, pl. VI, fig. 1, 3 et 7.

1892. *Canthocamptus staphylinus* Camera (37) p. 13.

1893. *Canthocamptus staphylinus* Mrazek (39) p. 34.

Les antennes antérieures ont 8 articles; elles atteignent presque la fin du premier article du corps. Toutes les branches des pattes natatoires des trois premières paires ont trois articles; seule la branche interne de la quatrième paire est biarticulée. La branche externe des pattes de la première paire est beaucoup plus courte que la branche interne et n'atteint que la fin du premier article de cette dernière. L'opercule anal est muni de dents non bifides. L'interne des deux grandes soies de la furca est trois fois plus longue que la soie externe. Les spermatophores sont allongés et courbés en forme de sabre, ce qui est caractéristique pour cette espèce. Couleur rouge-brun. Longueur 1,3 mm. environ.

Cette espèce est partout très commune.

On connaît aux environs de Moscou encore deux espèces du genre *Canthocamptus*; ce sont: *Canthocamptus minutus* Claus, cité par Kortschaguine (Корчагинъ: Фауна моск. окр. p. 27) et *Canthocamptus dentatus* Pogg. (Поггенполь: Списокъ Сор. etc. p. 73). Je n'ai pas trouvé ces espèces.

Calanidae.

16. *Diaptomus coeruleus* Fischer.

1853. *Cyclopsina coerulea* Fischer (3) p. 75, pl. II, fig. 1—3 et 18—33.
1874. *Diaptomus coeruleus* Поггенполь (7) p. 74, pl. XV, fig. 29; pl. XVI, fig. 22—27; pl. XVII, fig. 4—7.
1874. *Diaptomus coeruleus* Ульянинъ (8) p. 80.
1889. *Diaptomus coeruleus* de Guerne et Richard (31) p. 13, pl. II, fig. 9; pl. III, fig. 11.
1891. *Diaptomus coeruleus* Richard (34) p. 249.

Chez le mâle le dernier article de l'antenne antérieure droite ne porte aucun appendice. L'antépénultième article de la même antenne porte une lame hyaline étroite; l'extrémité distale de cette lame se prolonge en un petit crochet court à pointe mousse. Dans les pattes de la cinquième paire la branche interne de la patte droite est uniarticulée, étroite et atteint à peu près la longueur du pénultième article de la branche externe. La branche intérieure de la patte gauche est uniarticulée, étroite et dépasse très peu l'article pénultième de la branche externe; son extrémité est ornée de petits cils. Le dernier article de la branche extérieure de la patte gauche est allongé et terminé par un petit prolongement digitiforme.

Chez la femelle les antennes antérieures atteignent l'extrémité de la furca ou la dépassent. La branche interne des pattes de la cinquième paire est biarticulée et un peu plus courte que l'article antépénultième de la branche externe; elle porte à son extrémité des cils et deux épines subégales. Longueur 2 mm. environ.

Espèce très répandue partout.

Le tableau synoptique donné dans le magnifique ouvrage de de Guerne et Richard pour la détermination des *Diaptomus* femelles a pour base les dimensions relatives de la branche interne des pattes de la cinquième paire. Je dois faire remarquer à propos de cette circonstance que les longueurs relatives de cette branche, ainsi que de celle de la patte droite du mâle, varient chez le *Diaptomus coeruleus* dans certaines limites

suivant la position réciproque des articles de ces pattes; j'ai pu remarquer aussi que chez la femelle à l'état vivant la branche interne est ordinairement nettement plus courte que l'article antépénultième de la branche externe; après avoir été conservés dans de l'alcool les mêmes exemplaires présentaient des dimensions relatives modifiées. Cette circonstance rendra la détermination du *D. coeruleus* femelle au moyen du tableau en question particulièrement difficile pour un commençant et il devra toujours avoir recours au mâle.

17. *Diaptomus denticornis* Wierzejski.

Fig. 24, 25 et 26.

1882. *Diaptomus gracilis* var. γ Wierzejski (14) p. 20, pl. III, fig. 7—9.

1889. *Diaptomus denticornis* de Guerne et Richard (31) p. 32, pl. II, fig. 8; pl. IV, fig. 8, 19.

1891. *Diaptomus denticornis* Richard (34) p. 251.

1893. *Diaptomus denticornis* Mrazek (39) p. 48.

1893. *Diaptomus denticornis* Schmeil (40) p. 3, pl. I, fig. 11—15.

Chez le mâle le dernier article de l'antenne antérieure droite (fig. 24) porte à son extrémité un crochet très distinct. L'antépénultième article de cette antenne porte une lame hyaline étroite, terminée en pointe à son extrémité distale. La branche interne de la cinquième patte droite (fig. 26) est uniarticulée et plus courte que le pénultième article de la branche externe.

Chez la femelle les antennes antérieures atteignent la base de la furca. La branche interne des pattes de la cinquième paire (fig. 25) est uniarticulée et un peu plus longue que l'antépénultième article de la branche externe; l'extrémité de la branche interne se prolonge en une dent et porte en outre une épine et des cils très courts. Longueur 2,5 mm. environ.

Cette espèce est aux environs de Moscou tout aussi commune que la précédente; elle se trouve en nombre immense dans de simples flaques d'eau.

J'ai pu constater que la plupart des remarques de Schmeil (loc. cit. p. 3) rectifiant la description donnée par de Guerne et Richard sont

très justes: le dernier article de la branche externe de la cinquième patte de la femelle se prolonge en une très petite dent et porte en outre une épine, qui couvre souvent la petite dent et ne permet pas de la voir distinctement. La branche interne de cette patte est nettement uniarticulée. Chez le mâle la branche interne de la cinquième patte droite ne présente pas une simple prolongation du second article basal, mais elle en est séparée par une ligne de démarcation nettement visible. L'angle externe distal du premier segment de la branche extérieure de la même patte porte une petite dent.

18. *Diaptomus amblyodon* Marenzeller.

1887. *Diaptomus Bogdanowi* Корчагинъ (20) p. 28, 4 figures.

1889. *Diaptomus amblyodon* de Guerne et Richard (31) p. 17, pl. II, fig. 4; pl. III, fig. 20.

Chez le mâle le dernier article des antennes antérieures ne porte pas d'appendice. La branche interne de la cinquième patte droite est uniarticulée et aussi longue que le pénultième article de la branche externe. Dans la patte gauche la branche interne est uniarticulée et dépasse la fin de l'article pénultième de la branche externe; le dernier article de la branche externe, terminé par deux prolongements très petits, présente au bord interne une bosse arrondie et couverte de petites épines.

Chez la femelle les antennes antérieures dépassent à peine le dernier segment thoracique. Le premier segment abdominal porte de chaque côté un prolongement conique terminé par une grande épine. La branche interne des pattes de la cinquième paire est uniarticulée et presque aussi longue que l'antépénultième article de la branche externe; elle porte à son extrémité deux épines subégales. Les deux aiguillons du dernier article de la branche externe sont subégaux et denticulés; le prolongement de l'article pénultième est grand, droit et orné de fortes dents sur ses deux bords. Longueur 4 mm. environ.

Cette grande espèce très rare a été déjà signalée aux environs de Moscou par Kortschaguine qui l'a décrite sous le nom de *Diaptomus Bogdanowi*. Les dessins et la description de Kortschaguine ne laissent aucun doute sur l'identité de son espèce avec le *Diaptomus amblyodon* Marenzeller.

Outre les trois espèces du genre *Diaptomus* citées, deux espèces nouvelles ont été encore signalées aux environs de Moscou; ce sont le *Diaptomus flagellatus* Ulianine (Ульянинъ, Cladocera и Copepoda въ Бѣл. озеръ средн. пол. Россіи, 1874, p. 81) et le *Diaptomus Zografi* Kortschaguine (Корчагинъ, Фауна моск. окрестн. p. 28, 4 fig.). Toutes les deux n'ont pas trouvé de place parmi le nombre si grand des espèces bien définies dans le bel ouvrage sur les Calanides d'eau douce de de Guerne et Richard. Ces auteurs (Révision des Calanides, p. 61 et 65) ont dû les reléguer parmi les espèces insuffisamment décrites. Le *Diaptomus flagellatus* Ulianine, trouvé par Fedtschenko dans les lacs Gloubokoïé et Trostenskoïé, est très voisin du *D. coeruleus*. La diagnose donnée par Ulianine est insuffisante et contient un passage tout-à-fait incompréhensible.

19. *Heterocope saliens* Lilljeborg.

1878. *Heterocope robusta* Gruber (11) p. 1—10, pl. I, fig. 1—13.
1888. *Heterocope saliens* Nordqvist (26) p. 69, pl. VIII, fig. 1—5.
1889. *Heterocope saliens* de Guerne et Richard (31) p. 72, pl. III, fig. 4—19.

Les antennes antérieures sont beaucoup plus courtes que le corps. La furca, courte, aux bords internes ciliés, est munie à l'angle externe d'une soie courte non ciliée. Le dernier article des pattes de la cinquième paire de la femelle est court et large; les dents du bord interne de cet article sont très distinctement bifides. Il n'y a pas d'appendices devant l'orifice génital. Chez le mâle le prolongement interne incurvé de l'antépénultième article de la cinquième patte gauche n'est pas renflé à son extrémité.

Je n'ai trouvé cette rare espèce qu'une seule fois, dans la rivière Kliazma (Капрамино). D'après Ulianine (8) elle a été aussi trouvée par Poggenpohl dans les étangs d'Ismaïlowo.

Explication des figures (Pl. II).

- Fig. 1. *Cyclops coronatus*, trois derniers articles de l'antenne antérieure.
" 2. " " patte rudimentaire.
" 3. " " receptaculum seminis.

- Fig. 4. *Cyclops tenuicornis*, patte rudimentaire.
" 5. " " receptaculum.
" 6. *Cyclops strenuus*, patte rudimentaire.
" 7. *Cyclops insignis*, patte rudimentaire.
" 8. " " furca.
" 9. *Cyclops hyalinus*, patte rudimentaire.
" 10. " " receptaculum.
" 11. *Cyclops Leuckarti*, patte rudimentaire.
" 12. " " receptaculum.
" 13. *Cyclops vernalis*, patte rudimentaire.
" 14. " " receptaculum.
" 15. *Cyclops viridis*, patte rudimentaire.
" 16. " " receptaculum.
" 17. *Cyclops varicans*, patte rudimentaire et receptaculum.
" 18. *Cyclops serrulatus*, patte rudimentaire.
" 19. " " receptaculum.
" 20. *Cyclops macrurus*, patte rudimentaire.
" 21. *Cyclops affinis*, patte rudimentaire.
" 22. *Cyclops canthocarpoides*, patte rudimentaire.
" 23. " " receptaculum.
" 24. *Diaptomus denticornis*. derniers articles de l'antenne antérieure droite du mâle.
" 25. *Diaptomus denticornis*, patte de la cinquième paire de la femelle.
" 26. *Diaptomus denticornis*, cinquième paire de pattes du mâle.
-

Meteorologische Beobachtungen in Moskau

im Jahre 1896.

von

Ernst Leyst.

Die meteorologischen Beobachtungen im Universitäts-Observatorium wurden in früherer Weise fortgesetzt und zwar directe Beobachtungen drei Mal täglich, an den Stunden 7^h a. m. 1^h und 9^h p. m., und ausserdem wurden selbstregistrirende Instrumente, soweit solche in Thätigkeit waren, bearbeitet. Die directen Ablesungen wurden von meinem Assistenten P. Aslanow und dem Beobachter A. Bresch ausgeführt, während mit der Bearbeitung der selbstregistrirenden Instrumente hauptsächlich Ersterer

Luftdruck in Abweichung

1896.	1 ^h	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Januar . . .	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,2	0,3	0,4	0,6	0,5
Februar . . .	—0,5	—0,5	—0,6	—0,6	—0,6	—0,5	—0,4	—0,2	—0,1	0,0
März	0,0	—0,1	—0,2	—0,2	—0,2	—0,2	—0,2	—0,2	—0,1	0,0
April	0,0	0,0	0,0	—0,1	—0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1
Mai	0,1	0,0	0,0	—0,1	0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3
Juni	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2
Juli	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
August	—0,2	—0,3	—0,3	—0,4	—0,2	—0,1	—0,1	0,0	0,0	0,1
September . .	—0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
October	0,4	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2
November . . .	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1
December . . .	—0,2	—0,1	—0,1	—0,2	—0,2	—0,2	—0,2	—0,1	0,0	0,1
Jahr	0,02	0,00	—0,02	—0,06	—0,03	—0,01	0,03	0,10	0,13	0,1

*) In extenso werden die Beobachtungen in den „Извѣстія Московскоѣ Го-

betrachtet wurde*). Die Instrumente sind, selbstverständlich, genau verificirt und werden von Zeit zu Zeit von Neuem geprüft. So wurden im Laufe des Winters die Nullpunkte der Thermometer mehrfach, in der Form von practischen Arbeiten der Studenten der oberen Curse, verificirt, die Barometer verglichen, die Theilung des Regenmessglases im Verhältniss zur Oberfläche der Auffangfläche des Regenmessers untersucht und in derselben Weise auch die Scala des Wage-Evaporometers verificirt. Obgleich dadurch die Instrumente unter steter Controle stehen, so ist andererseits doch misslich, dass Instrumente einer und derselben Serie auch bei practischen Übungen, wie sie die Hochschule mitbringt, verworthen werden müssen. Hoffentlich gelingt es uns bald zu den Übungen besondere Instrumentenserien anzuschaffen und damit den fortlaufenden Beobachtungen eine grössere Beständigkeit zu wahren.

Die Coordinaten unseres Observatoriums lauten:

$$\varphi = 55^{\circ}46'$$

$$\lambda = 37^{\circ}40' \text{ östlich von Greenwich}$$

$$H = 154 \text{ Meter.}$$

In der Aufstellung der Instrumente hat keinerlei Änderung stattgefunden.

Luftdruck.

Nach dem Barographen Richard erhielten wir folgende Werthe:

zugehörigen Monatsmitteln.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
0,0	-0,2	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,4	-0,5	-0,6	-0,6	-0,7
0,0	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
0,0	-0,1	-0,2	-0,1	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2
0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,4	-0,4	-0,3	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
0,0	-0,2	-0,3	-0,3	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2	-0,2	-0,1	-0,1
-0,2	-0,2	-0,4	-0,4	-0,4	-0,3	-0,2	0,0	0,1	0,2	0,2	0,3
0,2	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1
0,1	0,1	0,0	-0,1	-0,2	-0,3	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	-0,1	0,0
-0,1	-0,2	-0,2	-0,3	-0,3	-0,2	-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	-0,1	-0,1
-0,2	-0,3	-0,3	-0,3	-0,3	-0,2	-0,2	-0,3	-0,1	-0,1	-0,1	0,0
-0,1	-0,2	-0,1	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3
-0,03	-0,12	-0,16	-0,18	-0,20	-0,17	-0,10	-0,05	0,01	0,02	0,00	0,02

родской Думы“ allmonatlich veröffentlicht.

Die Monatsmittel des Luftdrucks, für welche diese Abweichungen gelten, haben nachstehende Beträge:

Januar	749,6 mm.	Juli	743,5 mm.
Februar	48,5 "	August	46,6 "
März	50,1 "	September	50,0 "
April	50,0 "	October	54,0 "
Mai	45,7 "	November	47,4 "
Juni	45,9 "	December	53,7 "
Jahresmittel 748,75 mm.			

In den Sommermonaten zeigt sich im Monatsmittel eine Amplitude von 0,40 mm., mit einem Maximum von + 0,13 mm. um 8^h,5 a. m. und mit einem Minimum von — 0,27 mm. um 5^h,0 p. m., während im Jahresmittel die Amplitude der Tagescurve auf 0,37 mm. zurückgeht, wobei das Maximum auf 10^h,2 a. m. vorrückt, das Minimum dagegen auf 5 p. m. stehen bleibt. Die Amplitude der Tagescurve für den Sommer des vorigen Jahres war etwas grösser, nämlich 0,60 mm., aber die Eintrittszeiten waren dieselben. Die Amplitude im Jahresmittel hat sich nicht verändert. Jedenfalls ist die Amplitude am Tage die vorherrschende, während die geringeren Extreme auf die Nachtstunden entfallen.

Nach den Curven einzelner Tage wurden die Maxima und Minima des Luftdrucks entnommen und nach diesen Extremen Monatsmittel berechnet, welche nachstehende Werthe haben:

Mittlere Tages-

	Maxima.	Minima.	Amplituden.
Januar	753,1 mm.	745,8 mm.	7,3 mm.
Februar	52,8 "	43,8 "	9,0 "
März	52,2 "	48,1 "	4,1 "
April	51,3 "	48,7 "	2,6 "
Mai	47,5 "	44,0 "	3,5 "
Juni	47,3 "	44,5 "	2,8 "
Juli	44,7 "	42,2 "	2,5 "
August	48,3 "	44,6 "	3,7 "
September	51,9 "	47,9 "	4,0 "
October	56,3 "	51,7 "	4,6 "
November	50,6 "	44,3 "	6,3 "
December	56,1 "	51,4 "	4,7 "
Jahresmittel	751,01 "	746,42 "	4,59 "

Die mittlere Tagesamplitude erreicht 4,59 mm., dagegen die Amplitude der mittleren Tagescurve nur 0,37 mm., oder nur 8%. In den drei Sommermonaten steigt dieses Verhältniss auf 13%, was hauptsächlich auf die Verringerungen der absoluten Schwankungen zurückzuführen ist. Die letzteren hatten im Jahre 1896 nachstehende Beträge:

Absolute Monats-			
	Maxima.	Minima.	Differenz.
Januar	762,0 mm.	718,6 mm.	43,4 mm.
Februar	71,5 "	17,3 "	54,2 "
März	59,9 "	36,9 "	23,0 "
April	59,6 "	38,2 "	21,4 "
Mai	56,8 "	30,9 "	25,9 "
Juni	53,2 "	37,5 "	15,7 "
Juli	54,3 "	30,3 "	24,0 "
August	59,5 "	33,6 "	25,9 "
September	61,5 "	34,1 "	27,4 "
October	73,6 "	42,3 "	31,3 "
November	71,5 "	26,4 "	45,1 "
December	68,4 "	35,5 "	32,9 "
Jahresmittel . .	762,6 "	731,8 "	30,8 "

Die grössten Schwankungen traten in den Monaten Januar, Februar und November ein, während der Juni sehr geringe Differenzen ergab. Nur in den Monaten October und November waren die hohen Barometerstände die selteneren, und daher überragt das Maximum des Monats das Monatsmittel mehr, als das Minimum, hingegen ist in allen übrigen Monaten das Minimum die stärker abweichende Grösse. Im Laufe des ganzen Jahres waren die äussersten Extreme des Luftdrucks

773,6 mm. und 717,3 mm.

was eine Jahresschwankung im Betrage von 56,3 mm. ergibt.

Der Februar allein hat fast dieselbe Grösse als Monatsschwankung, während im vorigen Jahr der Februar verhältnissmässig geringe Schwankungen (29,9 mm.) aufzuweisen hatte. Das umgekehrte Verhältniss zeigt der März, der im vorigen Jahr die grössten Schwankungen hatte, in diesem Jahr aber fast nur die Hälfte des vorjährigen Betrages erreicht. Im Jahre 1896 scheinen die Schwankungen um einen Monat verschoben zu sein, da auch der Juni eine geringe Monatsamplitude hat, was im vorigen Jahr den Monaten Juli und August eigen war. Diese Folgerung

bestätigt auch der November, der im Jahre 1896 den grossen Betrag hat, der im vorigen Jahr dem December zukam.

Lufttemperatur.

Die wahren Monatsmittel der Lufttemperatur, die nach den continuirlichen Registrirungen des Thermographen Richard für 24 Stunden abgeleitet wurden, haben für das Jahr 1896 die in der nachfolgenden Tabelle angegeben Werthe. Denselben sind die normalen Temperatur-Mittel für Moskau nach den Beobachtungen seit dem Jahre 1779 zum Vergleich beigelegt worden.

	1896.	Normale seit. 1779.	Differenz.
	⁰	⁰	⁰
Januar	—13,6	—11,0	—2,6
Februar	—11,2	— 9,6	—1,6
März	— 4,0	— 4,8	+0,8
April	0,7	3,5	—2,8
Mai	10,9	11,7	—0,8
Juni	18,2	16,4	+1,8
Juli	18,8	18,9	—0,1
August	18,3	17,1	+1,2

L u f t t e

1896.	1h	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	⁰									
Januar . . .	—14,7	—15,0	—15,4	—15,3	—15,3	—15,3	—15,2	—15,3	—15,2	—14,7
Februar . . .	—12,2	—12,5	—12,1	—12,5	—12,6	—12,8	—12,9	—13,3	—12,9	—11,5
März	— 5,2	— 5,4	— 5,7	— 5,7	— 5,7	— 5,7	— 5,4	— 5,2	— 4,5	— 3,6
April	— 2,6	— 3,2	— 3,8	— 4,2	— 4,7	— 4,1	— 2,1	— 0,3	1,7	3,2
Mai	7,2	6,6	6,1	5,8	6,0	7,4	9,0	10,6	11,7	12,9
Juni	12,7	11,6	10,9	10,5	11,3	13,7	16,7	19,2	20,9	22,2
Juli	13,7	12,9	12,3	11,7	12,1	14,2	17,1	19,6	21,2	22,4
August	15,0	14,7	14,5	14,0	13,8	14,4	16,0	17,5	19,3	20,5
September . .	9,4	9,1	8,7	8,3	8,1	8,1	9,0	10,5	11,6	13,5
October	7,0	6,6	6,2	5,9	5,8	5,4	5,4	5,8	7,7	9,4
November . . .	— 4,4	— 4,5	— 4,6	— 4,8	— 4,9	— 5,1	— 5,1	— 5,4	— 5,2	— 4,4
December . . .	—11,1	—11,3	—11,4	—11,5	—11,3	—11,3	—11,2	—11,5	—11,3	—11,0
Jahresmittel	1,2	0,8	0,5	0,2	0,2	0,7	1,8	2,7	3,8	4,9

*) Es sei hier ausdrücklich erwähnt, dass oben wahre Monatsmittel vorliegen. Дуны“ 1897 февр. II. S. 23 Monatsmittel veröffentlicht, welche durchschnittlich wahre Mittel sind.

	1896.	Normale seit. 1779.	Differenz.
	⁰	⁰	⁰
September . . .	12,0	11,2	+0,8
October	8,6	4,3	+4,3
November . . .	— 4,5	— 2,4	—2,1
December . . .	—10,7	— 8,2	—2,5
Jahresmittel . .	3,6	3,9	—0,3

Zufolge dieser Zusammenstellung war der October des Jahres 1896 ganz ausnahmsweise warm, hingegen die beiden nachfolgenden Monate, ebenso wie der Januar, kalt, so dass das Jahresmittel doch um 0,3° unter dem normalen Mittel steht *). Seit dem Jahre 1779 ist noch kein einziges Mal eine so hohe Octobertemperatur beobachtet worden, wie im October 1896, und die höchste, bisher beobachtete Octobertemperatur war im Jahre 1836 und betrug damals 8,3°; sie war also um 0,3° niedriger, als in diesem Jahr. Der diesjährige aussergewöhnlich warme October zeichnete sich gleichzeitig durch hohen Luftdruck aus, was auf das Vorherrschen von Anticyclonen hinweist. Bekanntlich war auch im Westen Europas ein ungewöhnlich warmer Herbst.

In Bezug auf den täglichen Gang sind in folgender Tabelle die entsprechenden Werthe mitgetheilt worden.

Temperatur.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
—11,9	—11,2	—11,4	—11,8	—12,3	—12,5	—12,6	—12,5	—12,5	—12,9	—13,1	—13,5
—9,0	—8,1	—8,1	—8,9	—9,9	—10,8	—11,1	—11,3	—11,2	—11,5	—11,7	—12,2
—2,3	—1,9	—1,7	—2,0	—2,6	—3,3	—3,7	—4,0	—4,1	—4,3	—4,5	—4,7
4,2	5,0	5,0	4,9	4,6	3,7	2,5	1,3	0,6	—0,2	—1,1	—1,8
13,8	14,5	15,1	15,5	15,4	14,6	13,7	12,0	10,5	9,5	8,7	8,0
22,7	23,2	23,7	23,3	22,8	22,3	21,4	19,4	17,5	15,8	14,8	13,7
23,1	23,1	23,2	23,9	23,3	22,9	21,9	19,6	18,1	16,6	15,6	14,7
21,5	22,5	22,7	22,6	22,3	21,2	19,7	18,2	17,3	16,6	16,1	15,3
15,5	16,2	16,5	16,2	15,5	14,2	12,9	12,2	11,6	10,9	10,5	9,8
12,0	13,0	13,3	12,4	11,2	9,7	8,8	8,2	8,2	7,7	7,5	7,2
—3,3	—3,3	—3,5	—4,1	—4,4	—4,6	—4,5	—4,5	—4,6	—4,8	—4,9	—4,9
—9,5	—9,5	—9,8	—10,4	—10,5	—10,4	—10,5	—10,5	—10,3	—10,4	—10,5	—10,6
6,4	7,0	7,1	6,8	6,3	5,6	4,9	4,0	3,4	2,8	2,3	1,7

Die meteorologische Station des Feldmesser-Instituts hat in „ИЗВ. Моск. Поп. um 0,4° höher sind. Wir vermuthen, dass diese nur Terminmittel und nicht

Die Extreme der Lufttemperatur hatten in den Monatsmitteln folgende Eintrittszeiten:

	Maximum. h	Minimum. h
Januar	2,2 p. m.	3,0 a. m. (8,0)
Februar	2,5 "	8,0 "
März.	2,7 "	4,5 "
April	2,5 "	5,0 "
Mai	4,4 "	4,1 "
Juni	3,1 "	3,9 "
Juli	4,1 "	4,1 "
August	3,3 "	4,7 "
September	3,0 "	5,5 "
October.	2,8 "	6,5 "
November.	1,5 "	8,1 "
December	1,5 "	8,1 " (3,8)
im Jahresmittel .	2,6 "	4,5 "

Die vorstehenden Eintrittszeiten sind normal, mit Ausnahme des Januars und theilweise auch des Decembers, die ein sehr frühes Minimum haben; dasselbe ist eine stärkere Entwicklung eines secundären Minimums, welches auch anderweitig in den Nachtstunden im Winter bei geeigneten Wetterlagen vorkommt. Neben diesem frühen Minimum zwischen 3 und 4 Uhr Morgens tritt auch das reguläre, resp. primäre um 8 Uhr Morgens in beiden Monaten auf.

Die Maxima hatten im Monatsmittel nachstehende Werthe:

Temperatur-Maxima.

	Mittleres Tages- Maximum. 0	Maximum des Tagescurve. 0	Angaben des Maxi- mum-Thermometers. 0
Januar	—9,2	—11,2	—9,3
Februar	—5,9	— 8,1	—6,3
März.	—0,6	— 1,7	—0,2
April.	6,3	5,0	5,8
Mai	16,9	15,5	16,4
Juni	25,5	23,7	25,5
Juli	25,8	23,9	25,6
August	24,1	22,7	23,8
September. . . .	17,5	16,5	17,5
October.	13,8	13,3	14,2

	Mittleres Tages- Maximum. 0	Maximum des Tagescurve. 0	Angaben des Maxi- mum-Thermometers. 0
November . . .	—1,4	— 3,3	—1,1
December . . .	—7,7	— 9,5	—7,6
Jahr	8,8	7,1	8,7

Sowohl die vorstehenden Tagesmaxima, als auch die nachfolgenden Tagesminima nach dem Thermographen sind für den meteorologischen Tag von 0^h. a. m. bis 12^h. p. m. gültig, während die Angaben des Maximum-Thermometers, und ebenso die des Minimum-Thermometers für den Tag von 9 Uhr Abends bis 9 Uhr Abends gelten.

Die Minima hatten folgende Werthe:

Temperatur-Minima.

	Mittleres Tages- Minimum. 0	Minimum der Tagescurve. 0	Angaben des Mini- mum-Thermometers. 0
Januar . . .	—18,3	—15,4	—17,7
Februar . . .	—16,6	—13,3	—16,3
März	— 7,3	— 5,7	— 7,0
April	— 5,1	— 4,7	— 4,7
Mai	5,0	5,8	5,5
Juni	10,1	10,5	11,6
Juli	11,3	11,7	12,6
August	13,0	13,8	13,4
September . .	7,1	8,1	7,3
October	3,8	5,4	3,6
November . . .	— 7,6	— 5,4	— 7,7
December . . .	—13,8	—11,5	—13,7
Jahr	— 1,5	0,2	— 1,1

Nach den beiden vorstehenden Tabellen erhält man folgende Amplituden.

	Mittlere Tages- amplitude. 0	Amplitude der Tagescurve. 0	Amplitude nach den Extrem-Thermometern. 0
Januar . . .	9,1	3,2	8,4
Februar . . .	10,7	5,2	10,0
März	6,7	4,0	6,8
April	11,4	9,7	10,5
Mai	11,9	9,7	10,9
Juni	15,4	13,2	13,9
Juli	14,5	12,2	13,0

	Mittlere Tages- amplitude.	Amplitude der Tagescurve.	Amplitude nach den Extrem-Thermometern.
	⁰	⁰	⁰
August . .	11,1	8,9	10,4
September.	10,4	8,4	10,2
October . .	10,0	7,9	10,6
November .	6,2	2,1	6,6
December .	6,1	2,0	6,1
Jahr . . .	10,3	6,9	9,8

Die drei vorstehenden Tabellen geben uns ein Mittel zur Kritik der Leistungsfähigkeit unseres Thermographen und unserer Termin-Beobachtungen. Die letzteren werden in der Wildschen Hütte, im Wildschen Gehäuse mit dem Wildschen Ventilator drei Mal täglich ausgeführt, nämlich um 7^h a. m., 1^h und 9^h p. m., während der Richard'sche Thermograph in der französischen Hütte aufgestellt ist und bekanntlich haben die französischen Thermometerhütten weder Gehäuse noch Ventilatoren. Die Extremthermometer sind ebenfalls in der französischen Hütte aufgestellt.

Vergleicht man die Maxima, so findet man, dass dieselben für den Thermographen und für das Maximum-Thermometer fast dieselben sind, und im Jahresmittel findet man Unterschiede von nur 0,1°. Durch Verschiedenheit der Ablesungstermine wird fast gar kein Unterschied bedingt. Anders steht es dagegen mit dem Minimum. Nach meinen früheren Untersuchungen *) ist das von Mitternacht bis Mitternacht gerechnete Minimum um 0,4° niedriger, als das von 9^h p. m. bis 9^h p. m. gerechnete. Wenn dasselbe Verhältniss in Moskau gilt, so muss das mittlere Tagesminimum auch um 0,4° niedriger sein, als das mittlere Minimum nach Extremthermometern, was nach den vorstehenden Tabellen auch thatsächlich der Fall ist. Somit können wir sagen, dass die Angaben der Extremthermometer und des Thermographen Richard in der französischen Hütte befriedigend übereinstimmen. Anders ist es dagegen mit den Angaben des Thermometers in der Wildschen Hütte, nach welchen die Angaben des Thermographen bearbeitet werden. Die directen Ablesungen der drei Termine 7.1.9 geben die Reductionsscala und dadurch werden die Mittel dieser drei Termine gewaltsam nach beiden Aufstellungsarten auf ein gleiches Niveau gebracht, während die übrigen Termine nach der Reductionsscala berechnet werden. Die Folge davon ist, dass die Termine 7.1.9 von den übrigen abweichen, was man aus unserer Tabelle sehr wohl er-

*) E. Leyst. Untersuchungen über den Einfluss der Ablesungstermine der Extrem-Thermometer. Repertorium für Meteorologie. Bd. XIII, № 2, Seite 31.

sehen kann, besonders wenn man den täglichen Gang graphisch darstellt. Die Termine 7. 1. 9 sind in der Tabelle nach directen Beobachtungen angegeben, da diese sicherer sind, als Bearbeitung der Registrirungen. Vergleicht man nun den Termin 1^h p. m. mit der vorhergehenden und der nachfolgenden Stunde, so findet man, dass die Mittel für 1^h p. m. zu niedrig sind und zwar etwa 0,2°. Im April und Juni zeigt der Gang besonders grosse Unterschiede, die fast einen halben Grad erreichen. Am Morgen findet man eine gegenheilige Abweichung, nämlich die directe Ablesung um 7^h a. m. ist etwas höher, etwa 0,1°, als sie nach den benachbarten Stunden sein sollte. Demnach wirkt die Wildsche Hütte wie eine Scheune, indem am Tage die Temperatur niedriger, in der Nacht aber höher ist, als in der freien Luft. Das mag allerdings dem Resultat der Ventilation in der Wildschen Hütte widersprechen, doch dürfte hier die Ventilation eine Zufuhr der Luft aus einiger Höhe oder dem durch die grosse Hütte beschatteten Raum bewirken und ist demnach nicht massgebend. Jedenfalls hat die Wildsche Hütte viel mehr Masse aus schlechten Wärmeleitern, als die französische, und die erstere nähert sich mehr einer Scheune, als die letztere.

Die vorstehenden Tabellen zeigen uns gleichzeitig, dass von der Tagesamplitude:

im: Januar 35%	im: Juli 84%
Februar 49	August 81
März 60	September . . 81
April 85	October . . . 79
Mai 82	November . . 34
Juni 86	December . . 33

und im Jahresmittel 67%

in die Tagescurve übergehen und den regelmässigen Theil des täglichen Ganges bilden, während der Rest unperiodische Temperatur-Änderungen darstellt. Von den letzteren entfällt der grössere Theil in den wärmeren Monaten auf die Maxima, dagegen in den kälteren auf die Minima. So ist, zum Beispiel, im Juni und Juli das mittlere Tagesmaximum um 1,8° höher, als das Maximum der Tagescurve, hingegen weicht das Minimum nur um 0,4° ab. Umgekehrt, in den kalten Monaten, wo im December und Januar die Maxima um 1,9° verschieden sind, die Minima dagegen um 2,6°. In der warmen Jahreszeit ist die hohe Mittagstemperatur das unregelmässiger eintretende Extrem, in der kalten Jahreszeit hingegen die niedrige Nachttemperatur:

Die absoluten Monatsmaxima und -minima hatten folgende Beträge:

	Maximum.	Minimum.	Differenz.
	⁰	⁰	⁰
Januar	+ 1,9	—29,4	31,3
Februar	+ 2,1	—25,8	27,9
März	+ 4,4	—16,0	20,4
April	+15,3	—19,7	35,0
Mai	+26,8	— 4,6	31,4
Juni	+30,6	+ 3,6	27,0
Juli	+31,9	+ 5,7	26,2
August	+34,0	+ 4,0	30,0
September	+23,6	— 0,3	23,9
October	+21,4	— 5,6	27,0
November	+11,2	—15,7	26,9
December	— 1,4	—26,3	24,9

Die geringsten absoluten Schwankungen hatten, ebenso wie im vorigen Jahr, die Monate März und September, während der April eine grosse Schwankung von 35,0° hatte. Die Jahresschwankung betrug +34,0°, und —29,4°, erreichte also 63,4° und war somit geringer als im vorigen Jahr (+35,0° und —31,5°), blieb aber dennoch grösser, als die normale (61,9°).

Im Jahre 1896 hatten wir 177 Frostage, an denen, nach dem Thermographen, Temperaturen unter 0° eintraten, und 131 Tage ohne Thauwetter, an denen den ganzen Tag über die Temperatur unter dem Gefrierpunct verblieb. Dieselben vertheilten sich auf die einzelnen Monate in folgender Weise:

Absolute Feuchte

1896.	1h	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Mittel
Januar	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	1,5	1,6	1,4
Februar	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,7	1,7	1,7
März	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9
April	3,5	3,3	3,3	3,2	3,1	3,2	3,5	3,6	3,8	3,8	3,6	3,4
Mai	6,7	6,5	6,4	6,3	6,4	6,5	6,8	6,9	6,8	6,9	6,8	6,6
Juni	9,9	9,3	9,1	8,9	8,9	9,5	10,0	10,3	10,4	10,3	10,0	9,5
Juli	10,7	10,5	10,1	9,8	10,0	10,2	11,1	11,6	11,7	11,3	11,3	11,1
August	12,1	11,8	11,7	11,5	11,4	11,5	11,9	12,1	12,4	12,5	12,2	12,1
September	7,9	7,9	7,7	7,5	7,5	7,5	7,6	7,7	7,6	7,8	8,0	7,7
October	6,5	6,5	6,4	6,2	6,1	6,0	6,0	5,9	6,2	6,3	6,8	6,5
November	3,0	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,8	2,8	2,8	2,9	2,9	2,8
December	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Jahr	5,7	5,6	5,5	5,4	5,3	5,4	5,6	5,7	5,8	5,8	5,8	5,6

	Frosttage.	Tage ohne Thauwetter.		Frosttage.	Tage ohne Thauwetter.
Januar	31	29	September . .	2	—
Februar	29	27	October. . . .	4	—
März.	27	20	November. . .	26	21
April	23	3	December . . .	31	31
Mai	4	—			

Der letzte Frost war am 21 Mai mit $-0,3^{\circ}$ und der vorletzte am 12 Mai mit $-4,6^{\circ}$. Im Herbst fiel am 8 und 9 September das Thermometer um 0.1 resp. $0,3^{\circ}$ unter Null und erst am 15. October trat der zweite Frost ein.

Sehr kalte Tage, an denen die Mitteltemperatur für 24 Stunden unter -20° war, hatten wir

im Januar 3 Tage und im December 2 Tage

und sehr warme Tage, mit einem Tagesmittel von mehr als $+20^{\circ}$,

im Juni 8 Tage, im Juli 10 Tage und im August 8 Tage.

Die wesentlichste Hitzeperiode war vom 24 Juli bis zum 4 August, wo an 12 aufeinanderfolgenden Tagen die Mitteltemperatur über 20° betrug. Die zweitgrösste Hitzeperiode war vom 24. bis zum 29. August, wo an 6 aufeinanderfolgenden Tagen die Mitteltemperatur mehr als 20° war.

Luftfeuchtigkeit.

Die absolute und relative Feuchtigkeit der Luft hatten in diesem Jahre nachstehenden täglichen Gang:

in Millimetern.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mittel.
1,7	1,7	1,7	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5
1,9	1,8	1,8	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8	1,8	1,8	1,7	1,7
3,0	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
3,5	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,8	3,8	3,8	3,7	3,6	3,6
6,8	6,8	6,7	6,8	6,7	6,8	7,0	7,2	7,2	7,1	6,9	6,8
9,3	9,8	9,6	9,7	9,7	10,0	9,9	10,6	10,4	10,3	10,0	9,8
10,8	11,0	10,8	11,2	10,9	11,3	11,2	11,9	11,6	11,3	11,1	11,0
11,9	12,1	12,0	12,3	12,4	12,8	12,6	12,6	12,5	12,5	12,2	12,1
7,9	8,0	8,0	8,3	8,4	8,5	8,4	8,5	8,3	8,2	8,0	8,0
6,7	6,8	6,6	6,8	6,7	6,8	6,6	6,7	6,6	6,6	6,5	6,5
2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,9	2,9	2,9	2,9	2,8	2,8	2,9
2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1	2,1
5,7	5,8	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	6,1	6,0	5,9	5,8	5,8

Relative Fe

1896.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Januar . . .	82	82	82	82	83	83	83	84	84	84	83
Februar . . .	88	87	87	88	88	87	86	86	84	83	80
März	89	89	91	91	91	92	92	92	88	83	79
April	87	87	88	88	89	88	84	78	73	64	59
Mai	85	86	88	88	88	82	77	71	66	62	59
Juni	88	90	92	92	88	80	70	62	56	52	49
Juli	91	93	94	95	94	85	76	69	63	56	54
August	93	93	94	95	95	93	87	80	75	70	65
September . .	89	89	90	91	91	92	88	81	73	68	64
October	84	85	86	87	86	87	87	84	78	71	67
November . . .	81	81	81	81	80	80	81	81	81	78	76
December . . .	91	91	91	92	92	92	92	92	91	90	89
Jahr	87	88	89	89	89	87	84	80	76	72	69

Die Amplitude der Tagescurve der *absoluten* Feuchtigkeit ist sehr gering, im Winter besonders klein im December, wo sie kaum 0,1 mm. erreicht. In den Sommermonaten sind diese Amplituden grösser, und im Juli erreicht sie 2,1 mm., welche Grösse jedoch noch als klein zu betrachten ist. Die Form der Curve ist die kontinentale, mit 2 Paar Extremen, von denen das Hauptminimum ungefähr um die Zeit des Temperatur-Minimums eintritt, das Hauptmaximum aber in den späten Abendstunden. Die relative Feuchtigkeit zeigt eine stete Abnahme von den frühen Morgenstunden bis zu der Zeit des Temperatur-Maximum, und von da ab nimmt sie wieder stetig zu. Der tägliche Gang der relativen Feuchtigkeit ist dem der Temperatur entgegengesetzt.

Die absolute Feuchtigkeit hatte folgende mittlere Tagesextreme und Tagesamplituden.

Mittlere Tages-

	Maxima. mm.	Minima. mm.	Amplituden. mm.
Januar . . .	2,0	1,0	1,0
Februar . . .	2,5	1,1	1,4
März	3,6	2,4	1,2
April	4,5	2,9	1,6
Mai	8,3	5,4	2,9
Juni	11,9	8,1	3,8
Juli	13,4	8,9	4,5

in Procenten.

2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Mittel.
79	78	80	81	81	81	82	82	82	82	82	82
73	72	74	78	82	85	85	87	88	89	88	83
74	74	76	77	81	84	85	86	87	88	88	85
56	56	57	59	62	66	71	77	80	84	86	73
56	55	52	54	55	58	65	74	78	81	83	70
45	46	46	48	50	54	59	70	76	81	85	66
53	54	51	55	54	59	67	76	82	85	88	71
60	60	60	63	67	74	80	85	88	91	93	79
57	57	58	63	68	75	78	82	84	85	87	76
59	60	61	67	73	78	80	80	82	83	82	76
75	76	77	79	79	81	81	82	82	81	81	80
88	90	91	91	91	92	92	92	92	92	92	91
65	65	65	68	70	74	77	81	83	84	85	78

	Maxima.	Minima.	Amplituden.
	mm.	mm.	mm.
August . . .	14,1	10,3	3,8
September . .	9,5	6,6	2,9
October . . .	8,4	5,2	3,2
November . .	3,7	2,2	1,5
December . .	2,5	1,6	0,9
Jahr	7,0	4,6	2,4

Ein Vergleich dieser Tabelle mit der Tabelle für den täglichen Gang zeigt, dass im Jahresmittel $\frac{2}{3}$ der Tagesamplitude den unperiodischen Theil bilden und in den Sommermonaten kaum die Hälfte den periodischen Theil ergibt.

Die absoluten Extreme der absoluten Feuchtigkeit waren im Jahre 1896:

	Maxima.	Minima.	Differenz.
	mm.	mm.	mm.
Januar . . .	5,0	0,3	4,7
Februar . . .	5,2	0,5	4,7
März	5,7	1,1	4,6
April	8,3	0,9	7,4
Mai	12,1	1,9	10,2
Juni	16,0	5,1	10,9
Juli	18,3	6,7	11,6
August . . .	17,9	6,1	11,8

	Maxima.	Minima.	Differenz.
	mm.	mm.	mm.
September. .	14,3	3,7	10,6
October . . .	12,0	2,6	9,4
November. .	9,0	1,0	8,0
December. .	4,0	0,5	3,5

Im Laufe des Jahres schwankte die absolute Feuchtigkeit zwischen den Grenzen 18,3 und 0,3 mm., und in den Sommermonaten betrug die Monatsamplitude mehr als 10 mm., von denen weniger als die Hälfte in die Tagesamplitude und kaum ein Fünftel in die Amplitude der Tagescurve überging—ein Zeichen dess, dass die absolute Feuchtigkeit, ebenso wie der Luftdruck, in längeren Perioden ihre Werthe wechselt und dieser Wechsel bei Weitem die regelmässigen und unperiodischen Tagesschwankungen übertrifft.

Die relative Feuchtigkeit unterliegt, ebenso wie die Temperatur, in viel höherem Grade dem Wechsel von Tag und Nacht, was aus der folgenden Tabelle erhellt. In derselben geben wir die Maxima und Minima, wie auch die Amplitude der Tagescurve und neben denselben die mittleren Tagesmaxima, -minima und -amplituden.

	Maxima Minima Amplituden der Tagescurve.			Mittlere Tages- Maxima Minima Amplituden		
Januar . .	84%	78%	6%	89%	72%	17%
Februar . .	89	72	17	93	68	25
März . . .	92	74	18	96	69	27
April . . .	89	56	33	94	50	44
Mai	88	52	36	93	46	47
Juni	92	45	47	96	38	58
Juli	95	51	44	97	43	54
August . .	95	60	35	98	53	45
September .	92	57	35	95	52	43
October . .	87	59	28	93	54	39
November .	82	75	7	90	67	23
December .	92	88	4	94	85	9
Jahr	89	65	24	94	58	36

Nach dieser Zusammenstellung gehen von der mittleren Tagesamplitude in die Tagescurve a's periodischer Theil über

im: Januar . . .	35%	im: März	67%
Februar	68	April	75

im: Mai	77%	im: September . . .	81%
Juni	81	October	72
Juli	81	November	35
August	78	December	44

und im Jahresmittel 67%.

Vergleicht man diese Procentzahlen mit denen, welche wir auf Seite 149 gegeben haben, so findet man, dass fast ein gleicher Theil der Temperaturamplitude und der Amplitude der relativen Feuchtigkeit zur regelmässigen Tagescurve gehört und die beiden Tabellen fast gleiche Werthe für die einzelnen Monate beider Elemente geben. Das Jahresmittel ist genau gleich. Daraus ersieht man, wie sehr die relative Feuchtigkeit bei Abwesenheit von Condensation, mit der Temperatur im Zusammenhang steht.

Die absoluten Extreme der relativen Feuchtigkeit hatten in Jahre 1896 die nachfolgenden Beträge:

	Monatsmaxima.	Monatsminima.	Differenz.
Januar . . .	100	48	52
Februar . . .	100	45	55
März	100	43	57
April	100	33	67
Mai	100	26	74
Juni	100	28	72
Juli	100	33	67
August . . .	100	31	69
September . .	100	33	67
October . . .	100	32	68
November . .	100	35	65
December . .	100	64	36

Im Laufe des Jahres schwankte die Feuchtigkeit nach einer Seite in jedem Monat bis zur Sättigung (100%) und nach der anderen bis zu 26%. Diese Trockenheit trat im Mai ein, obgleich in allen Monaten vom April bis November sehr trockne Tage (bis 35%) vorkamen. Im Jahre 1895 hatten wir noch kleinere Minima, die bis 16% heruntergingen.

Im täglichen Gange tritt das Maximum der relativen Feuchtigkeit im Jahresmittel um 4^h a. m. ein; in den Sommermonaten ist diese Zeit auch die des Maximums, in den Wintermonaten tritt das Maximum etwas später ein, oder es bildet sich noch ein zweites Maximum in den Abendstunden,

welches das Maximum der Morgenstunden bisweilen gar übertrifft. Das Minimum fällt im Jahresmittel auf 3^h p. m. und erscheint fast gleichzeitig mit dem Maximum der Temperatur. Wo letzteres sich verspätet, wie im Juli und Mai, da ist auch ein spätes Minimum der relativen Feuchtigkeit, und beide treten wiederum fast gleichzeitig ein. Das Minimum der Temperatur tritt auch nahezu gleichzeitig mit dem Maximum der relativen Feuchtigkeit ein.

Im jährlichen Gang fielen die Extreme der Temperatur und der Feuchtigkeit nicht auf gleiche Monate. Das Maximum der absoluten Feuchtigkeit war im August, das der Temperatur im Juli und das Minimum der relativen Feuchtigkeit im Juli. Das Maximum der relativen Feuchtigkeit war im December, also auch gegen die Temperaturextreme verfrüht, da das Minimum der Temperatur im Januar gleichzeitig mit dem Minimum der absoluten Feuchtigkeit eintritt.

Windrichtung und Stärke.

Bei drei Mal täglich ausgeführten Beobachtungen erhielten wir nachstehende Häufigkeiten der verschiedenen Richtungen.

	Januar.	Februar.	März.	April.	Mai.	Juni.	Juli.	August.	September	October.	November.	December.	Jahr.
N	3	4	—	—	5	10	11	6	2	3	7	2	53
NNE	3	11	—	4	13	4	6	4	2	1	5	—	53
NE	1	5	2	9	3	2	11	2	3	2	3	1	44
ENE	—	1	7	10	—	4	4	4	1	1	—	—	32
E	—	3	10	5	1	—	4	3	2	—	3	5	36
ESE	2	4	13	2	3	6	2	7	6	2	5	11	63
SE	5	8	21	10	12	4	2	7	13	5	6	14	107
SSE	8	1	16	9	8	4	1	9	13	6	4	—	79
S	6	2	3	10	3	1	—	6	6	3	—	1	41
SSW	11	—	2	4	5	—	—	5	9	13	6	2	57
SW	16	3	4	6	2	1	—	5	7	20	9	9	82
WSW	4	1	5	3	2	5	5	—	5	6	8	6	50
W	4	4	3	5	6	6	6	1	1	5	15	8	64
WNW	6	7	2	1	10	11	10	8	5	2	5	4	71
NW	8	11	2	3	8	8	8	11	7	1	6	9	82
NNW	5	11	—	—	5	12	10	3	—	2	6	2	56
Windstill.	11	11	3	9	7	12	13	12	8	21	2	19	128

Am häufigsten wehte der Wind aus Südost, besonders im Frühjahr und Herbst; als nächste Richtung nach der Häufigkeit waren SW, besonders im October, und der NW. Am seltensten waren E und ENE, die nur im März und April eine grössere Häufigkeit zeigten. Fast ein Hälfte aller Winde (49,4%) wehte aus der südlichen Hälfte des Horizontes (ESE bis WSW), 40,3% aus der Nordhälfte und 10,3% wehten aus E oder W.

Dieses Verhältniss erfuhr im Laufe des Jahres eine beträchtliche Verschiebung, wie aus nachstehender Zusammenstellung hervorgeht. Es wehten:

	aus der Südhälfte	aus der Nordhälfte
im Sommer . .	29%	62%
„ Winter . .	49	41
„ Frühjahr .	56	33
„ Herbst . .	63	27

Im Sommer überwiegen stark die Winde aus der Nordhälfte, im Winter dagegen die aus der Südhälfte des Horizontes. Die meisten Südwinde wehten im Herbst. Theilt man die Winde nach der Ost- und Westhälfte des Horizontes, so hat man:

	aus der Osthälfte	aus der Westhälfte
im Sommer . .	38%	48%
„ Winter . .	36	56
„ Frühjahr .	61	31
„ Herbst . .	34	57

Bei der ersteren Theilung waren Frühjahr und Herbst nicht sehr verschieden, dagegen zeigt die zweite, dass die Winde aus der Osthälfte im Frühjahr zwei Mal so häufig sind, als aus der Westhälfte, während im Herbst gerade das Umgekehrte stattfand. Wir können das Vorstehende wie folgt resumiren. Im Sommer herrschten die NW—Winde vor, im Herbst und Winter die SW—Winde und im Frühling die Südostwinde.

Die Windstärke betrug in Metern pro Secunde in den einzelnen Monaten im Mittel:

	7 ^h a. m.	1 ^h p. m.	9 ^h p. m.	Mittel.
Januar . .	3,2	3,2	4,3	3,6
Februar . .	4,3	4,6	4,0	4,3
März . . .	3,5	5,7	4,2	4,5
April . . .	2,1	4,3	3,8	3,4
Mai	2,9	4,4	2,6	3,3
Juni	1,7	4,2	1,6	2,5

	7 ^h a. m.	1 ^h p. m.	9 ^h p. m.	Mittel.
Juli . . .	2,0	4,2	2,0	2,7
August . .	2,6	4,3	1,9	2,9
September .	2,5	5,0	2,0	3,2
October . .	2,1	4,6	1,7	2,8
November .	3,5	4,4	3,8	3,9
December .	3,0	3,2	3,0	3,1
Jahr . . .	2,8	4,3	2,9	3,3

Die stärksten Winde wehten im Laufe des Tages um die Mittagszeit und im Laufe des Jahres im Winter und Frühling. Die mittlere Stärke war im Winter 3,7, im Frühling 3,7, im Sommer 2,7 und im Herbst 3,3 Meter in der Secunde. Die Stärke der einzelnen Windrichtungen ergab keinen erwähnenswerthen begründeten Unterschied.

Die Bewölkung.

Die mittlere Bewölkung betrug in den einzelnen Monaten:

	7 ^h a. m.	1 ^h p. m.	9 ^h p. m.	Mittel.
Januar . .	7,3	7,1	8,2	7,5
Februar . .	8,3	7,3	7,3	7,6
März . . .	9,5	8,4	8,5	8,8
April . . .	5,6	6,5	5,0	5,7
Mai	7,5	7,9	7,0	7,5
Juni	4,7	6,4	5,3	5,5
Juli	4,5	6,5	4,5	5,2
August . .	7,0	7,4	5,3	6,6
September .	7,1	7,3	5,4	6,6
October . .	6,9	6,8	4,4	6,0
November .	8,1	9,0	8,2	8,4
December .	8,6	8,4	7,7	8,2
Jahresmittel	7,1	7,4	6,4	7,0

Wie im vorigen Jahr, so ist auch in diesem die grösste Bewölkung um 1^h p. m. und die geringste um 9^h p. m. Das Wintermittel beträgt 7, 8, im Frühjahr 7, 3, im Sommer 5,8 und im Herbst 7,0. Die wärmste Tageszeit hat die grösste Bewölkung, hingegen die wärmste Jahreszeit die kleinste.

Zahl der

	wolkenlosen	heitern	trüben	ganz bewölktem Tage.
Januar . .	—	2	16	14
Februar . .	1	2	16	16
März . . .	—	—	22	22
April . . .	1	9	11	10
Mai	—	1	16	12
Juni	—	1	7	2
Juli	2	4	5	3
August . .	—	5	14	10
September .	—	2	11	6
October . .	3	4	10	5
November .	1	1	23	20
December .	1	3	21	21
Jahr . . .	9	34	172	141

Unter wolkenlosen Tagen sind solche gemeint, an denen an allen drei Terminen die Bewölkung 0 notirt wurde, und solcher gab es alle zwei Monate einen, nur im Herbst waren sie etwas häufiger. Unter heitern Tagen versteht man, nach Beschluss der internationalen Meteorologen-Congresse, solche, an welchen die Summe der Bewölkung der drei Termine weniger als 6 beträgt, und diese waren vier Mal häufiger, als die ersteren. Sie vertheilen sich auf alle Jahreszeiten in gleicher Weise. Als trübe werden, nach Beschluss derselben Congresse, diejenigen angesehen, an denen die Summe der dreimaligen Beobachtungen des Tages 24 überschreitet und solcher gab es 172; es entfallen also auf je zwei Tage ein trüber, in manchen Monaten sogar mehr, nämlich von vier sind drei trübe. Am seltensten sind sie im Sommer, nämlich 9 Mal im Monat. Unter ganz bewölkten Tagen verstehe ich solche, an denen alle drei Beobachtungstermine ganz bewölkten Himmel zeigen. Solcher giebt es 141 im Jahre 1896, freilich weniger als trübe, immerhin aber viel genug. Im Sommer giebt es 5 solcher in jedem Monat.

Niederschläge und Verdunstung.

Im Jahre 1896 fielen folgende Niederschlagsquantitäten:

Januar	26,1 mm.	März	35,5 mm.
Februar	40,3 „	April	36,8 „

Mai	86,2 mm.	September . .	62,4 mm.
Juni	34,4 "	October . . .	13,5 "
Juli	101,0 "	November . .	40,0 "
August	108,6 "	December . .	45,5 "

Jahressumme 630,3 mm.

Dagegen betrugen die normalen Mengen, nach den Beobachtungen seit 1853:

im: Januar . . .	28,6 mm.	im: Juli . . .	70,0 mm.
Februar . . .	22,8 "	August . .	74,1 "
März	29,8 "	September	54,7 "
April	36,6 "	October . .	36,4 "
Mai	49,0 "	November	39,5 "
Juni	52,2 "	December.	39,5 "

Jahressumme 533,2 mm.

Demzufolge waren im Jahre 1896 die Niederschlagsmengen um 97,1 mm. zu gross, wobei der Mai um 37,2, der Juli um 31,0, der August um 34,5 mm. zu viel und der Juni um 17,8 und der October um 22,9 mm. zu wenig hatten. Der Sommer, vielmehr die Vegetationsperiode (Mai bis September) war hauptsächlich reich an Niederschlägen.

Die maximalen Niederschlagsmengen im Verlauf von 24 Stunden, gerechnet von Morgen 7^h bis 7^h nächsten Morgen, waren:

im: Januar . . .	5,2 mm.	im: Juli . . .	22,0 mm.
Februar . . .	12,2 "	August . .	31,0 "
März	4,9 "	September	26,1 "
April	11,3 "	October . .	4,1 "
Mai	16,6 "	November	12,3 "
Juni	11,2 "	December	9,8 "

im Jahre 31,0 mm.

Die Vertheilung der Niederschlagsmengen auf die einzelnen Tage ersieht man aus nachfolgender Zusammenstellung.

Anzahl der Niederschlagstage mit

	0,1mm bis 0,9.	1,0 bis 1,9.	2,0 bis 2,9.	3,0 bis 3,9.	4,0 bis 4,9.	5,0 bis 9,9.	10,0 bis 20,0.	über 20mm.
Januar	13	4	3	1	—	1	—	—
Februar	17	3	1	3	—	1	1	—

	0,1mm bis 0,9.	1,0 bis 1,9.	2,0 bis 2,9.	3,0 bis 3,9.	4,0 bis 4,9.	5,0 bis 9,9.	10,0 bis 20,0.	über 20mm.
März	9	4	4	3	2	1	1	1
April	6	2	1	1	—	2	1	1
Mai	7	3	—	1	1	3	4	1
Juni	4	2	2	1	1	1	1	—
Juli	4	2	1	1	1	1	4	1
August	7	2	1	1	—	1	3	1
September	4	2	2	2	—	3	—	1
October	3	2	1	1	1	—	1	—
November	10	3	1	1	—	2	1	—
December	14	3	4	2	—	2	—	—
Jahr	98	32	21	18	5	18	15	3

Im Ganzen waren Niederschlagstage, d. h. Tage an denen mehr als 0,1^{mm} Regen oder Schnee fiel,

im Januar 22 Tage (norm. 16 Tage) im Juli 14 Tage (norm. 13 Tage)

„ Februar 26	„	„	13	„	„	August 17	„	„	14	„
„ März 22	„	„	13	„	„	September 14	„	„	14	„
„ April 13	„	„	13	„	„	October 8	„	„	13	„
„ Mai 19	„	„	14	„	„	November 18	„	„	16	„
„ Juni 12	„	„	13	„	„	December 25	„	„	18	„

und im Jahre 210 Tage gegen normale 169 Tage.

Es waren mithin 41 Niederschlagstage mehr, als im normalen Jahr. Dieses Mehr bezieht sich auf die Frostmonate December bis März, während in den übrigen Monaten die Abweichungen nicht sehr gross sind, nämlich nur fünf Tage. Von diesen Niederschlagstagen waren im Januar, Februar und December alle Schneetage, im März waren 17 Schneetage, im April 7, im Mai 2 und im November 16. Somit hatte das Jahr 1896 im Ganzen 115 Schneetage gegen normale 82. Der erste Herbstschnee fiel am 4. November, ohne jedoch noch eine Schneedecke zu bilden. Die letztere begann eine Woche später mit einer Dicke von 1 cm. am 11. November am 13. November stieg die Dicke der Schneedecke auf 16 cm., sank dann auf 10 cm. und erst zu Ende des Monats stieg sie wieder auf 15 cm. Zum 20. December war sie bis auf 28 cm. angewachsen und am 31. December betrug sie 26 cm. Die mittlere Dicke war im December 22,5 cm. Zu Anfang des Jahres 1896 hatten wir eine Dicke der Schneedecke von nur

16 cm.; sie stieg zum 12. Januar bis auf 35 cm., nach einigem Lagern fiel sie auf 25 cm., doch nach neuen Schneefällen stieg sie auf 58 cm. (19 und 22—24. Februar); im März begann die Abnahme, die besonders schnell vom 23. März an erfolgte und am 28. März hatten wir nur noch 23 cm. Zum 17. April war die Oberfläche des Bodens schneefrei. In der Umgebung lag stellenweise Schnee bis zum 26. April. Der letzte Schnee fiel am 12. Mai und bildete stellenweise eine schwache Schneedecke.

Das erste Gewitter wurde am 23. Mai beobachtet und das letzte am 20. August. Die Gewitter vertheilten sich auf die einzelnen Monate wie folgt:

Mai	2 Mal	August	7 Mal und 1 Mal Wetterleuchten.
Juni	5	September	nur 1 Mal Wetterleuchten.
Juli	3		

Im Ganzen waren also 17 Gewitter und 2 Wetterleuchten, aber kein einziger Hagelfall.

Die Verdunstung wurde in der Wildschen Hütte, im Schatten, mit dem Wild'schen Wage-Evaporometer beobachtet. Obgleich dieses Instrument und seine Aufstellungsart nicht die in der Natur stattfindende Verdunstung angiebt, und auch nicht angeben soll, da es zur Kontrolle der Psychrometerangaben dienen soll, so wollen wir doch nicht unterlassen die Beobachtungen nachstehend mit zu theilen, und zwar Monatssummen.

Januar	3,5 mm.	Juli	80,3 mm.
Februar. . . .	3,9 „	August	51,1 „
März	9,4 „	September. . .	38,5 „
April.	24,6 „	October. . . .	28,7 „
Mai	52,9 „	November. . .	7,4 „
Juni.	84,0 „	December. . .	0,9 „

Jahressumme 385,2 mm.

In der frostfreien Zeit wurde auch die Verdunstung in derselben Hütte an dem Prof. Michelson'schen Volum-Evaporometer beobachtet; ein Vergleich beider Instrumente ergiebt Nachstehendes:

	Von 9h p. m. bis 7h a. m.		Von 7h a. m. bis 9h p. m.		Summe.	
	Wild.	Michelson.	Wild.	Michelson.	Wild.	Michelson.
Juni . .	6,1 mm.	10,4 mm.	77,9 mm.	78,0 mm.	84,0 mm.	88,4 mm.
Juli . .	9,0 „	10,9 „	71,3 „	64,5 „	80,3 „	75,4 „
August .	6,8 „	7,0 „	44,3 „	37,3 „	51,1 „	44,3 „
September	6,3 „	5,3 „	32,2 „	28,8 „	38,5 „	34,1 „
Summen	28,2 „	33,6 „	225,7 „	208,6 „	253,9 „	242,2 „
Differenz		-5,4		+17,1		+11,7

Er ergibt sich, dass das Wild'sche Evaporometer in der Nacht weniger und am Tage mehr Verdunstung anzeigt, als das Prof. Michelson'sche, wobei die grössere Tagesdifferenz eine grössere allgemeine Summe giebt. Bei geringer Verdunstung in der Nacht beträgt dieser Unterschied 19%, und am Tage 8%.

Bodentemperatur.

Die Bodentemperatur wurde an drei Terminen (7. 1. 9) auf der natürlichen Oberfläche (im Winter auf Schnee, im Sommer auf Rasen) und unter der natürlichen Oberfläche in den Tiefen 0,0 Mtr, 0,2 Meter, 0,4 Meter und ein Mal täglich um 1^h p. m. in den Tiefen 0,8 Mtr, 1,6 Mtr und 2,5 Mtr beobachtet. In der Tiefe 0,2 Meter wurde das Thermometer erst im April aufgestellt und seit dem 1 Mai abgelesen.

Die Monatsmittel betragen:

	Auf der Oberfläche.			In der Tiefe 0,0 Meter.		
	7h	1h	9h	7h	1h	9h
	0	0	0	0	0	0
Januar . .	—17,2	—12,2	—14,0	—4,3	—4,2	—4,0
Februar . .	—14,6	— 8,2	—13,0	—2,6	—2,6	—2,5
März . . .	— 5,7	— 1,7	— 5,2	—1,2	—1,1	—1,0
April . . .	— 3,6	3,3	— 2,5	1,0	8,3	2,0
Mai	9,1	14,1	8,4	9,0	20,4	10,2
Juni	15,9	23,1	15,9	16,8	39,7	18,0
Juli	15,9	20,5	16,3	16,1	23,2	17,7
August . . .	15,7	19,7	15,7	16,0	23,3	17,1
September .	8,3	14,1	9,4	10,6	16,9	11,8
October . .	3,6	10,2	5,0	5,9	12,8	7,4
November .	— 5,4	— 2,5	— 4,4	—0,2	0,6	—0,2
December .	—11,2	— 9,0	—10,9	—1,9	—1,8	—1,8
Jahr	+ 0,9	+ 6,0	+ 1,7	+5,4	+11,2	+6,2

Auf natürlichem Erdboden wurde die Temperatur im Schatten der Psychrometerhütte beobachtet, wenn Sonnenschein war. An den üblichen drei Beobachtungsterminen war die Temperatur hier im Mittel niedriger, als die Lufttemperatur. In die Tiefe 0,0 Mtr. wurde im Winter unter der Schneedecke, im Sommer unter der Pflanzendecke (Thimothée-Wiese) beobachtet. Insbesondere ergaben die Wintermonate hohe Temperaturen wegen Schutz der Schneedecke, während im Sommer der von der Sonne beschienene Rasen, selbst bei mittlerer Grashöhe, viel höhere Temperaturen

hatte, als die Bodenoberfläche im Schatten. Im Juni bei kurzer Höhe des Grases stieg die Temperatur bis auf 48,5° herauf, während die Lufttemperatur ein Maximum von 30,1° erreichte.

In den grösseren Tiefen beobachtete man folgende Monatsmittel:

	Tiefe 0,2 Mtr.			0,4 Mtr.			0,8 Mtr.	1,6 Mtr.	2,5 Mtr.
	7h	1h	9h	7h	1h	9h	1h	1h	1h
	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Januar .	—	—	—	—2,1	—2,1	—2,1	0,1	2,2	4,4
Februar .	—	—	—	—1,7	—1,7	—1,7	—0,5	1,2	3,2
März. . .	—	—	—	—1,0	—1,0	—0,9	—0,4	0,8	2,5
April . .	—	—	—	0,8	0,8	1,3	—0,1	0,7	2,0
Mai . . .	8,5	10,1	11,5	8,1	7,9	8,8	5,3	3,2	3,1
Juni . . .	18,1	18,9	20,6	17,0	16,7	17,0	13,4	9,6	7,1
Juli . . .	16,9	17,6	18,5	17,1	16,8	17,3	15,1	12,5	10,3
August . .	17,0	17,7	18,3	17,0	16,8	17,2	15,5	13,6	12,0
September	12,9	13,0	13,8	14,0	13,8	14,1	14,1	12,8	12,7
October. .	8,6	8,7	9,2	9,9	9,8	10,0	10,8	11,5	11,8
November.	1,5	1,5	1,4	3,5	3,5	3,4	5,9	8,3	9,8
December	—0,8	—0,8	—0,8	0,6	0,6	0,6	2,4	5,1	7,1
Jahr . . .	—	—	—	6,9	6,8	7,1	6,8	6,8	7,0

Im Jahresdurchschnitt zeigt sich ein täglicher Gang in der Tiefe 0,4 Mtr, und nach demselben tritt um 1^h p. m. eine niedrigere und 9^h p. m. eine höhere Temperatur auf. Über den eigentlichen täglichen Gang kann man nach drei Mal täglich angestellten Beobachtungen nicht schliessen. Sehr grosse Unterschiede findet man im April und Mai, also zu einer Zeit, wo der Boden die Schneedecke verliert und die Pflanzendecke sich einstellt. Das Maximum des jährlichen Ganges in der Tiefe 0,4 Mtr. fällt auf die letzten Julitage, wenn man nach den Monatsmitteln urtheilt; thatsächlich fiel es auf den 29. August, wo die Temperatur in dieser Tiefe 20,1° erreicht. Das Augustmittel ist niedrig, weil Mitte August die Temperatur dieser Tiefe auf 13,3° fiel. Das Jahres-Minimum war am 30. Januar mit —3,0°. Die Jahresamplitude dieser Tiefe betrug demnach 23,1°. Beide Extreme traten ein resp. zwei Tage nach den Extremen der Lufttemperatur ein.

In der Tiefe 0,8 Mtr war das Minimum —0,6° vom 2. bis 13 März, während das Maximum mit 17,2° am 31 August eintrat. Die Jahresamplitude ist 17,8°. Das Maximum ist nur zwei Tage später eingetreten, als in der Tiefe 0,4 Mtr, das Minimum dagegen fast 6 Wochen später.

Die Tiefe 1,6 Mtr zeigte ihr Temperatur-Maximum mit $14,5^{\circ}$ vom 3 bis 6 September, also auch nur eine Woche später, als in der vorhergehenden Tiefe. Dagegen trat das Minimum mit $0,4^{\circ}$ erst am 16 und 17. April ein, also auch etwa 6 Wochen später als in der vorhergehenden Tiefe. Die Jahresamplitude ist hier nur $14,1^{\circ}$.

Endlich in der Tiefe 2,5 Meter war das Minimum, in diesem Jahr, ebenso wie in der Tiefe 1,6 Mtr, am 16 und 17 April mit $1,6^{\circ}$, während das Maximum am 11. September $13,0^{\circ}$ beobachtet wurde. Folglich hatten wir:

Tiefe 0,4 Mtr	Max.	$20,1^{\circ}$	29 August;	Min.	30 Januar	$-3,0^{\circ}$;	Amplitude	$23,1^{\circ}$
" 0,8 "	"	$17,2$	31 "	"	8 März	$-0,6$;	"	$17,8$
" 1,6 "	"	$14,5$	4 Septbr;	"	16 April	$+0,4$;	"	$14,1$
" 2,5 "	"	$13,0$	11 "	"	16 "	$+1,6$;	"	$11,4$

Die geringsten Unterschiede in verticaler Richtung waren im September, etwa 1° für alle Tiefen; die grössten jedoch im Juni, wo die Tiefe 2,5 Mtr $7,1^{\circ}$ aufweist, die Bodenoberfläche dagegen 25° , somit 18° Differenz in der obersten Bodenschicht.

Frost war in der Tiefe 1,6 Mtr gar nicht. In der Tiefe 0,8 Mtr war die Erde vom 16 Januar bis zum 23 April gefroren, also 98 Tage. In der Tiefe 0,4 Meter fiel die Temperatur unter 0° am 3. December 1895 und 30. März 1896 war letzter Frost in dieser Tiefe; mithin dauerte die Frostperiode 119 Tage. Im December 1896 war die Temperatur noch nicht bis auf den Gefrierpunkt gesunken. In der Tiefe 0,2 Mtr begann die Frostperiode am 1. December.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié

sous la Rédaction du Prof. Dr. **M. Menzbier** et du Dr. **N. Iwanzow**.

~~~~~  
ANNÉE 1897.  
~~~~~

N^o 2.

Avec 3 planches.



MOSCOU.

Typo-lithogr. de la Société **J. N. Kouchnereff et C^{ie}**,
Pimenowskaja, propre maison.

1897.

Über das Wachsthum der Wurzelhaare u. Rhizoiden.

von C. Sokolowa.

Mit 3 Taf.

„Um Körperformen und Lebensthätigkeiten der Organismen wirklich begreifen zu können, ist es unumgänglich nothwendig, dass man auf die Formen und Lebensvorgänge ihrer Elemente zurückgeht“.

Verworn. Psychophis. Protistenstudien,
p. 1.

Die Darstellung der Ergebnisse meiner Beobachtungen über das Flächenwachsthum der Zellhaut bildet den Gegenstand der vorliegenden Arbeit. Als Object für meine Untersuchungen wählte ich einzellige Organe — die Wurzelhaare und die Rhizoiden der Lebermoose, die in lebendem Zustande für Beobachtungen und Versuche unter dem Mikroskope vollkommen geeignet sind. Indem ich diese Arbeit zu unternehmen wagte, hoffte ich die Hauptfactoren des complicirten Vorganges, welchen wir als Wachsthum bezeichnen, zu erkennen und wenigstens bis zu einem gewissen Grade die Beziehungen der Hauptbestandtheile der Zelle zu diesem Vorgange bestimmen zu können.

Die Wurzelhaare und Rhizoiden, diese schlauchförmigen cylindrischen Auswüchse der Zellmembran, können als Beispiel einer der einfachsten Zellformen und zugleich eines der am wenigsten complicirten Wachsthumsgelten. Sie verlängern sich an ihrer Spitze. Diese Thatsache ist längst bekannt aus Beobachtungen an in die Erde wachsenden Wurzelhaaren ¹⁾.

¹⁾ *Sachs*. Handbuch der Experimentalphysiologie, 1865, p. 185. Lehrbuch der Botanik. 1874, pp. 101 und 365.

Die Spitze derselben trifft bei ihrer fortschreitenden Bewegung im Boden unaufhörlich auf neue Erdtheilchen, legt sich denselben fest an und wächst dann, sie umgehend, immer weiter. Diese Theilchen, indem sie die Anheftung des Wurzelhaares an die Erde bewirken, schliessen zugleich die Möglichkeit eines intercalaren Wachstums aus und bezeichnen an dem ausgewachsenen Haare die Stellen, wo früher seine Spitze war. An welchen Puncten derselben sich aber das Wachstum stattfindet, blieb bis auf verhältnissmässig spätere Zeit unaufgeklärt, als nämlich durch Haberlandt die Wachstumsregion dieser einzelligen Organe näher bestimmt wurde.

Haberlandt bewies auf experimentellem Wege, dass es bei Wurzelhaaren und Rhizoiden „der callotenförmig gekrümmte Scheiteltheil allein ist, in welchem das Wachstum von statten geht; knapp hinter demselben ist das Längenwachstum des Haares schon ganz erloschen“. Seine Untersuchungsmethode bestand darin, dass „durch Anblasen von feiner trockener Reisstärke, deren winzige Theilkörnchen an den Wurzelhaaren leicht haften blieben, künstliche Marken gewonnen wurden, welche dann die Ermittlung des Wachstums ermöglichten“. Die Abstände der Stärkekörnchen wurden mit einem Okularmicrometer bei geringer Vergrösserung gemessen.

Bei den Versuchen wurden Keimlinge der Phanerogamen und Brutknospen von Lebermoosen in der feuchten Kammer auf dem Objectglas gehalten ¹⁾).

In Übereinstimmung mit Haberlandt kam auch Zacharias zu der Annahme, „dass unter normalen Verhältnissen bei *Lepidium* (und *Chara*) das Flächenwachstum der Membran nur am Scheitel des Wurzelhaares stattfindet“. Diese Ansicht stützt Zacharias hauptsächlich auf die That- sache, dass die Verdickungsschichten meist nur am Scheitel des Haares auftreten. „Diejenigen Stoffe, welche unter normalen Verhältnissen für das mit Flächenvergrösserung verbundene Wachstum der Membran am Scheitel des Wurzelhaares verwendet werden, werden auch jetzt am Scheitel des Haares, jedoch für den Aufbau einer in die Dicke wachsenden Neubildung verwendet“ ²⁾).

¹⁾ Über die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkernes bei den Pflanzen, 1886, p. 55. Über das Längenwachstum und den Geotropismus der Rhizoiden von *Marchantia* und *Lunularia*. Oester. botanische Zeitschrift, 1889. 3 Heft, p. 93.

²⁾ Über das Wachstum der Zellhaut bei Wurzelhaaren. Flora, 1891, Heft IV und V, p. 472.

Haberlandts Versuche wurden von Reinhardt an den Wurzelhaaren der Keimlinge von *Lepidium sativum* wiederholt und führten ihn zu der gleichen Schlussfolgerung. Zum Fixiren benutzte Reinhardt Mennigepulver, „welche auf Wasser geblasen und durch Umrühren auf demselben gleichmässig vertheilt wurde; durch diese Schicht wurden die Wurzeln einige Male gezogen“, so dass sie sammt den Haaren von den anhaftenden Mennigetheilchen bedeckt waren. „Misste man den Abstand der Mennigetheilchen von einander und von der Wurzel in älteren Theilen des Haares“, so bemerkte man, dass die Theilchen „genau in dem gemessenen Abstand von einander und von der Wurzel geblieben sind, dass kein Wachsthum, keine Streckung oder Dehnung dieser Theile des Haares stattgefunden hat“, während die an der Kuppe selbst anhaftenden „Mennigetheilchen von den Haaren durchwachsen waren und als lockerer Ring den älteren Theil des Haares umgaben, genau in dem Abstand von der Wurzel, welchen bei der ersten Messung bei der Fixirung die Kuppe einnahm“. Während der Beobachtungen wuchsen die Haare unter dem Deckglas in destillirtem Wasser, ausgekochtem Leitungswasser oder in schwachen Zuckerlösungen ¹⁾. Der Fixirungsprocess der Haare, welche oft völligen Stillstand des Wachsthums oder eine mehr-weniger lange Hemmung desselben hervorrief, hat mancherlei Unbequemlichkeiten für die directe Beobachtung des Vorganges, indessen gelang es Reinhardt das stärkere Auseinanderrücken der der Axe näher liegenden Theilchen in allen Fällen regelmässigen Weiterwachsens, die überhaupt eine Beobachtung gestatteten, festzustellen“ ²⁾.

Die Untersuchungen Reinhardts beziehen sich hauptsächlich auf das Wachsthum der Pilzhypen, da aber deren grosse Empfindlichkeit für alle Arten von Reizen eine Anwendung des erwähnten Versuches nicht zuließ, so zog der Verfasser die Wurzelhaare in den Bereich seiner Untersuchung als weniger empfindliche und dennoch der Form nach vollkommen den Hypen ähnliche Organe, um so mehr als auch bei diesen, wie er sich überzeugt hatte, alle Formveränderungen gleichfalls an der Spitze stattfanden, wo also auch das Wachsthum erfolgte.

Auf Grund der Arbeiten von Haberlandt und Reinhardt kann also die Thatsache als vollkommen festgestellt gelten, dass in einer cylin-

¹⁾ Das Wachsthum der Pilzhypen. Jahrb. für wiss. Botanik, Bd. XXIII, p. 552—556.

²⁾ l. c., pp. 492—495.

drischen Zelle mit freiem Ende das Flächenwachsthum der Membran sich ausschliesslich auf die Scheiteltuppe beschränkt. Durch weitere Untersuchungen ist es mir gelungen einige wesentliche Details dieses Wachsthumsvorganges aufzuklären.

Bei meinen Untersuchungen benutzte ich junge Keimlinge von *Sinapis alba*, *Brassica Napus*, *Brassica oleracea*, *Cucumis sativus*. Die Samen dieser Pflanzen wurden auf feuchtes Filtrirpapier ausgesät, welches das Innere einer Porcellan- oder Glasschale auskleidete, auf deren Boden eine dünne Schicht Wasser oder einer Nährlösung ausgebreitet war. Sie wurden mit einer Glaslocke oder mit einem undurchsichtigen Deckel überdeckt.

Ausserdem wurde das Wachsthum der Wurzelhaare von *Azolla Caroliniana* und *Tradescantia albiflora* beobachtet. Sprossen der letzteren Pflanze entwickeln in Kulturgefässen mit Leitungswasser oder Nährflüssigkeit vollkommen gesunde Nebenwurzeln mit zahlreichen Wurzelhaaren. Um immer kräftige Wurzeln zu haben, wurden die Sprossen, sowie die Lösung öfters gewechselt.

Das Wachsthum der Rhizoiden wurde an Brutknospen von *Marchantia polymorpha* und *Lunularia vulgaris* untersucht, die auf die Oberfläche von Leitungswasser oder Nährlösung ausgesät wurden. Zur Beobachtung wurden die Keimlinge, Brutknospen, Sprossen von *Azolla* und Wurzeln von *Tradescantia* auf Objectglas in Wasser oder Lösungen versetzt, wo die Haare und Rhizoiden unter dem Deckglas wuchsen. Die Wurzeln von *Tradescantia* wurden entweder an ihrer Basis oder zugleich mit Knoten und Blatt abgeschnitten. Bei allen Versuchen wurde für die Nährlösung der von Sachs empfohlene Salzgehalt benutzt.

Wurzelhaare und Rhizoiden, die in feuchter Luft, Wasser oder Lösungen aufwachsen, welche keine festen Theilchen enthalten, stellen cylindrische Röhren dar, die mit einer abgerundeten halbellsipsoidalen Spitze enden. Die Scheitelwölbung hat aber selten eine regelmässige Gestalt. Gewöhnlich ist die eine Seite der Curve, die sie in ihrem optischen Längsschnitte begrenzt, stärker gekrümmt als die andere. Bei einigen Haaren ist es die rechte, bei anderen die linke Seite.

Bei den wachsenden Haaren verändert sich die Gestalt der Spitze fortwährend. Durch den Vergleich der Abbildungen, die aufeinander folgend von einem und demselben wachsenden Haare gemacht sind, kann man sich überzeugen, dass die Krümmung der Scheiteltuppe abwechselnd bald

von der einen, bald von der anderen Seite erfolgt. Zum Beispiel: an einem Haare der *Tradescantia* (Taf. III, Fig. 1) von welchem 4 aufeinander folgende Ansichten gemacht sind, war am Anfang der Beobachtung die linke Seite der die Kuppe begrenzenden Curve mehr gekrümmt (a), als ob der innere Druck hauptsächlich nach dieser Seite gerichtet wäre. Später wurde der Unterschied zwischen beiden unbedeutender (b) und der Druck ging auf die rechte Seite über (c), worauf sich dann wiederum die Krümmung der linken Seite vergrösserte (d). Ähnliche Veränderungen in der Gestalt der Kuppe stellt auch die Fig. 17 (Taf. III) a—e dar, die ebenfalls nach einem wachsenden Haare der *Tradescantia albiflora* gemacht ist. Die Regelmässigkeit dieser Ablenkungen der Wachstumsrichtung von der Axe der Haarspitze wird unzweifelhaft, wenn ihre Reihenfolge auf derselben Abbildung notirt wird. Zu diesem Zwecke sucht man sich ein lebhaft wachsendes Haar aus. Derartige Haare lassen sich leicht bei geringer Vergrösserung erkennen: ihre Spitze enthält immer eine bedeutende Ansammlung von Plasma. Die Contour des Haares, d. h. die Linie die seinen optischen Längsschnitt begrenzt, wird mittelst Zeichenapparat auf Papier übertragen, auf welchem im Laufe des Wachstums ihre Formveränderungen eingetragen werden können. Diese Beobachtungsmethode lässt sogleich die Wachstumsregion erkennen und gestattet sich von der Regelmässigkeit der Veränderungen in der Wachstumsrichtung zu überzeugen. Es ist zweckmässig um jede, selbst die unbeträchtlichste Verlängerung des Haares wahrzunehmen, neue Curve der Wachstumsregion nicht durch eine ununterbrochene Linie, sondern wechselweise durch Punkte oder Striche zu bezeichnen. Wenn man ausserdem jedesmal, um die Grenzen je zweier aufeinanderfolgender Contouren nicht zu verwechseln, die Wachstumsgrenze und gleichzeitig die Wachstumsdauer angiebt, so erhält man eine ziemlich genaue Darstellung des Wachstumsverlaufs und der Veränderungen in seiner Richtung und Schnelligkeit. Zur Beobachtung eignen sich besonders Haare, welche in einer dem Deckglase ganz oder beinahe parallelen Ebene wachsen.

Fig. 2 c (Taf. III) stellt den Gang des Wachstums in einem Haare von *Tradescantia albiflora* dar. Bei Anfang der Beobachtung wuchs die rechte Seite (punktirte Linie) der die Wachstumsregion begrenzenden Curve. Dann ging das Wachstum auf die Mitte der Curve (ununterbrochene Linie) über, was offenbar das Wachstumsresultat einer von den der Ebene der Zeichnung parallelen Seiten war; darauf erschien dasselbe auf der rechten Seite (aus Strichen bestehende Linie) und kehrte von neuem zur

Mitte der Curve (ununterbroch. L.) zurück. Die Regelmässigkeit der Veränderungen in der Wachstumsrichtung tritt auf Fig. 4 Taf. III (Haarspitze von *Azolla Caroliniana*) noch deutlicher hervor. Hier wurde das Wachstum ohne Unterbrechung während eines längeren Zeitraumes beobachtet und, wie ersichtlich, wölbte sich zuerst die rechte Seite der Wachstumsregion-Curve (Striche), dann die Mitte (ununterbroch.), die linke Seite (Punkt.) und wiederum die Mitte (ununterbr.), d. h. das Wachstum hatte diese ganze Region umgangen, um denselben Weg aufs neue zu beginnen, wie aus seinem weiteren Verlaufe zu erkennen ist.

Die regelmässige Veränderung der Wachstumsrichtung ist eine den Haaren aller von mir untersuchten Pflanzen gemeinsame Erscheinung, wie man sich leicht aus der Betrachtung der Taf. III, Fig. 5 a u. b, Fig. 6—Haarspitzen von *Marchantia polymorpha*, Fig. 7—von *Lunularia vulgaris*, Fig. 10 a u. b—von *Brassica Napus*, Fig. 3—von *Cucumis sativus*, überzeugen kann.

Auf allen Figuren ist mit ununterbrochenen Curven der Zuwachs der dem Beobachter zugewendeten oder der entgegengesetzten Seite bezeichnet; mit Strichen—der Zuwachs der rechten und mit Punkten—derjenige der linken Seite. Dabei kann es vorkommen, dass eine Wachstumsverlagerung nach der einen oder anderen Seite ausgelassen wurde und in diesem Falle erhalten wir eine Curve, welche das Resultat von zwei oder mehr Verlagerungen darstellt. Solche Curven sind mit Punkten, resp. Strichen und ununterbrochenen Linien (Taf. III, Fig. 10 a, Fig. 15 a) oder mit allen drei Linienarten bezeichnet (T. III, Fig. 11, Taf. IV, Fig. 25 g). Öfters fällt der Abschluss des Wachstums einer bestimmten Seite nicht mit dem Schlusse der Beobachtung zusammen und die neue Curve der Wachstumsregion ist vor oder nach diesem Momente angegeben; in diesem Falle ist sie derjenigen Seite gemäss bezeichnet, deren Wachstum stärker war.

Obgleich es unmöglich ist, Anfang und Abschluss des Wachstums einer bestimmten Seite genau anzugeben, so erlaubt doch die Vergleichung zahlreicher Beobachtungen den Schluss zu ziehen, dass dasselbe auf jedem Punkte der Scheiteltuppe eines gegebenen Haares offenbar eine bestimmte Zeit lang stattfindet. Gewöhnlich bekommt man für gleiche Zeitabschnitte Linien, die nach Form und Grösse einander ähnlich sind. Für verschiedene Pflanzen ist die Wachstumsdauer in einem Wachstumspunkte nicht gleich. Bei der Mehrzahl der untersuchten Haare dauerte das Wachstum einer jeden Seite im Mittel ungefähr 1 Minute, bei anderen Haaren nahm es

von 30 Secunden (Brassica) bis 3 Minuten oder mehr (Azolla) ein, wie auch aus dieser Arbeit beigefügter Figurenerklärung zu ersehen ist.

Die nähere Untersuchung des Längenwachsthumms der Haare und Rhizoiden zeigt also, dass sie nicht nur eine bestimmte Wachstumsregion, die Scheitelkuppe, besitzen, sondern dass auch im Bereich dieser Region in jedem gegebenen Augenblicke nur eine bestimmte Stelle wächst, ein Punct, nach dessen Seite sich die ganze Kuppe krümmt. Die Wachstumsverlagerung erfolgt mit merkwürdiger Regelmässigkeit: sie umläuft der Reihe nach alle vier Seiten der Scheitelkuppe, so dass der Punct, an welchem sie stattfindet, in dieser Region rotirend und zugleich vorrückend eine Schraubenlinie beschreibt. Die vorrückende Bewegung des Haarscheitels findet gleichzeitig mit seiner Erweiterung statt. Indem die Scheitelkuppe sich vorwärts bewegt, nimmt sie an ihrer Basis Cylinderform an; die Membranthteile die sich nächst dem Centrum der Wölbung befinden, werden abgelenkt und in den cylindrischen Theil des Haares übergehend, stellen sie sich der Axe der Haarspitze parallel.

Es giebt Fälle, die man als eine Abweichung von dem gewöhnlichen Wachsthumsgang betrachten könnte. Einen derartigen Fall bietet uns zum Beispiel die wachsende Haarspitze der Fig. 8 (Taf. III) dar, wo nach der rechten Seite (Curve, die den $11^{\circ}30'$ entspricht; s. Figurenerklärung Taf. III) der Scheitelkuppe sich deren linke Seite vorwölbt, nach welcher erst die Mitte folgt. Derartige scheinbare Abweichungen im Verlaufe des Wachsthumms hängen von der Richtung der Spitze ab und lassen sich in den Fällen bemerken, wenn die Spitze in einer gegen das Deckglas geneigten Ebene wächst. Diejenige der Fig. 8 wuchs nach unten; es ist möglich, dass der der ununterbrochenen Linie entsprechende Wachsthumspunct etwas mehr links lag, als gewöhnlich, was um so wahrscheinlicher ist, als die stärkste Krümmung der ihr vorangehenden ununterbrochenen Curve (3-te Curve—das Resultat des Wachsthumms derselben Seite) auch etwas mehr nach links gelegen war. In Folge dieser Lagerung des Wachsthumspunctes und der geneigten Richtung der Spitze kam der Zuwachs anfangs an der Seite der Scheitelcurve zum Vorschein und erst später wölbte sich ihre Mitte vor.

Wie dieses Tradescantia-Haar, so waren überhaupt die Haare und Rhizoiden der von mir untersuchten Pflanzen niemals streng geradlinig, sondern stets wellen-, knieförmig oder spiralig gekrümmt (Fig. 1 a—d). Haare an einer und derselben Wurzel oder Thallom, in dem nämlichen Medium aufgewachsen, oft neben einander stehend, weisen alle möglichen

Übergänge auf von fast geraden oder leicht welligen bis zu scharf knieförmig gekrümmten Formen. Combinationen dieser beiden Abweichungen von der Grundform kommen oft an demselben Haare vor (Fig. 1 b). Solche Formveränderungen wurden beobachtet an Haaren, die in feuchter Luft, Leitungswasser, Nähr- und Zuckerlösungen cultivirt waren, und sind

also von dem jeweiligen Nährmedium, in dem die Haare wachsen, unabhängig. Derartige Haarformen bezeichnet Schwarz als „geschlängelt“, zählt sie auch manchmal offenbar zu den spiraligen ¹⁾; indem er darauf hinweist, dass „nutationsartige Krümmungen“ einen wichtigen, die Form des Haares beeinflussenden Factor darstellen ²⁾. Haberland beobachtete diese wellenförmige Krümmungen („undulirende Nutation“) an alten Rhizoiden der Brutknospen von *Lunularia* ³⁾.

Beide Verfasser sehen übrigens, wie es scheint, in der Bildung solcher mehr oder weniger deutlich hervortretender Krümmungen keine beständige, das Wachstum begleitende Erscheinung.

Auf Fig. 11 ist ein Stück eines Wurzelhaares von *Tradescantia albiflora* abgebildet. Die Wurzel wurde aus dem Gefässe mit Leitungswasser, in welchem der Spross cultivirt war, in frisches Leitungswasser unter das Deckglas übertragen. Hier bildete sich an dem Haare eine spindelförmige Anschwellung, deren Scheitel zur Röhre aufwuchs. Die Schenkel dieser Röhre lenkten sich von der Haaraxe abwechselnd nach rechts und links ab. Die Beobachtung fiel mit der Bildung des rechten Knies zusammen. Dabei wurde der Wachstumspunct bei jeder Versetzung zugleich nach rechts verschoben, weshalb auch die Spitze sich nach derselben Seite wendete. An anderen Haaren fand die Verschiebung des Wachstumspunctes und demnach der Wachstumsregion nach links (Taf. III, Fig. 13 a u. Fig. 9) statt.



Fig. 1.
a—c. *Tradescantia albiflora*. Wurzelhaare. d. *Marchantia polymorpha*. Ein Rhizoid. Verg. 110.

¹⁾ Die Wurzelhaare der Pflanzen. Unter. aus dem bot. Institut zu Tübingen. Bd. I, Heft 2, 1883, p. 185, FF. 13 und 10.

²⁾ l. c., p. 180 u. 181.

³⁾ Über das Längenwachstum und den Geotropismus, p. 98.

Auf Taf. III, Fig. 12 a haben wir ein knieförmiges Rhizoid von *Marchantia polymorpha*, bei welchem die Bildung der mit zwei ** bezeichneten Zone verfolgt wurde; dabei fand anfangs eine stark ausgedrückte Ablenkung der Wachstumsregion rechts von der Haáraxe (Fig. 12 b) statt, und dann eine weniger beträchtliche links von derselben (Fig. 12 c). Die Fig. 24, Taf. III, stellt die Ablenkungen der Wachstumsregion bei *Lunularia vulgaris* dar; das Wachstum war von einer fortschreitenden Bewegung des Kernes begleitet. Auf dieser Figur ist fast überall nur das Kernkörperchen abgebildet, welches auch die Lage des Kernes anzeigt.

An einigen Haaren geht die Verschiebung der Wachstumsregion von einer Seite des Haares auf die andere, ihr gegenüberliegende allmählicher vor sich, wie solches aus dem Verlaufe des Wachstums eines *Tradescantia*-Haares (Fig. 15 a, b) zu ersehen ist; hier wuchs nach der Bildung des linken Knies die Spitze, ehe sie sich nach rechts wendete, einige Minuten in gerader Richtung. Es mus hervorgehoben werden, dass thatsächlich neigte sich dabei der Haargipfel nach unten hin (wie in Fig. 13 b, Taf. III) um sich später nach rechts und nach oben zu wenden. So rückte sich die Haarspitze während der Beobachtung immer vor, in Form einer Schraubenlinie sich bewegend.

Die Amplitude solcher Ablenkungen, sowie die Wachstumsdauer in einer bestimmten Richtung können nicht nur bei verschiedenen Haaren, sondern auch bei einem und demselben Haare sehr ungleich sein. Je unbeträchtlicher diese Veränderungen sind, um so schwieriger sind sie am ausgewachsenen Haare zu bemerken, wo sie oft nur bei aufmerksamer Beobachtung wahrgenommen werden können; bisweilen, wenn man den Verlauf des Wachstums nicht verfolgt, erscheint schliesslich das Haar geradlinig.

Die Bewegungen, bei welchen die Spitze des wachsenden Organes von der geradlinigen Richtung abweicht, indem sie irgend eine Curve im Raum beschreibt, werden bekanntlich als Nutation bezeichnet. Unter den niederen Pflanzen sind es die Oscillarien und einige Zygnemaceen ¹⁾, welchen diese Bewegungsart eigenthümlich ist. Bei den höheren Pflanzen ist die Nutation sehr verbreitet. Nach Darwin's Meinung ist die kreisförmige Bewegung, die er als Circumnutation bezeichnet, eine ganz allgemeine allen wachsenden Organen zukommende Eigenschaft („eine Art Uhrbewegung“),

¹⁾ *Hofmeister*. Über die Bewegungen der Fäden von *Spirogyra princeps*. Württembergischer naturw. Jahresbericht 1874, p. 211.

während die übrigen und darunter auch die „heliotropischen Bewegungen das Resultat einer modificirten Circumnutation sind, und da sich einzelne Pilze nach dem Lichte biegen, so können wir schliessen“, sagt Darwin, „dass auch sie circumnutiren“ ¹⁾. Eine derartige Bedeutung der Circumnutation wird bestritten. Nach Wiesner's Auffassung „verhält sich die Sache genauer gesehen im Vergleiche zu Darwin's Darstellung eigentlich umgekehrt, denn Heliotropismus, Geotropismus sind das Primäre, Circumnutation das Abgeleitete... da viele heliotropische oder geotropische Organe, darunter Stengel, Blätter, Wurzeln und Fruchttträger von Pilzen keine Spur von Circumnutation zu erkennen geben, nämlich einen geradlinigen Wuchs haben“ ²⁾. Ein geradliniges Wachsthum der Pilzhyphen schliesst aber die Möglichkeit einer Nutation nicht aus; bei der geringen 40-maligen Vergrösserung mit der Wiesner seine Beobachtungen machte, wäre es schwierig gewesen die Ablenkungen des Wachsthumspunctes von der Axe, wegen ihrer unbedeutenden Amplitude, zu erkennen, so dass in Bezug auf die einzelligen Pilze diese Frage noch immer als eine offene betrachtet werden muss, umsomehr als einzellige Organe, wie wir uns an den Pilzhyphen nach ihrer den Wurzelhaaren und Rhizoiden ähnlichen Form überzeugen konnten, in diesem Sinne keine Ausnahme machen; ihr geradliniges Wachsthum ist das Resultat einer kreisförmigen Bewegung oder Circumnutation des Wachsthumspunctes, welche entweder von einer wellenförmigen Nutation begleitet wird, den Schwingungen eines Pendels ähnlich, wobei die Wachsthumregion und mit ihr der gesammte Haargipfel sich in einer Ebene periodisch nach zwei entgegengesetzten Richtungen zu bewegen pflegen; oder, die kreisförmige Bewegung des Wachsthumspunctes ist von der Circumnutation der Haarspitze, die sich gegen alle Himmelsgegenden periodisch wendet, begleitet. Diese zweite, begleitende, Bewegung der Wachsthumregion stellt thatsächlich nur eine Modification der ersteren (Circumnutation des Wachsthumspunctes) dar und hängt, wie wir unten sehen werden, von einer und derselben inneren Ursache ab.

Nach der herrschenden Ansicht werden derartige Ablenkungen von einem unregelmässigen Längenwachsthum gewisser Seiten des Organes hervorgerufen, ihre Ursache ist jedoch ebenso wenig bekannt, wie diejenige des Wachthums überhaupt. Das Studium complicirter vielzelliger Organe bietet in dieser Hinsicht viele Schwierigkeiten. Da aber das Wachsthum eines

¹⁾ Das Bewegungsvermögen der Pflanzen, p. 219.

²⁾ Das Bewegungsvermögen der Pflanzen, pp. 197—199.

solchen das Resultat des Wachsthumes seiner Zellen ist, so bekommt die Untersuchung der einfachsten einzelligen Organe, wie der Wurzelhaare und Rhizoiden, umsomehr eine hervorragende Bedeutung, als in Folge ihrer leichten Zugänglichkeit für Versuche und Beobachtungen unter dem Mikroskope sie wenigstens zum Theil den Mechanismus der Nutation, also des Wachsthum selbst, und seine nächste innere Ursache zu erkennen gestatten.

Schon Schwarz hatte die Aufmerksamkeit auf die Veränderlichkeit der Grundform der Haare unter dem Einfluss äusserer Bedingungen gelenkt ¹⁾. Später hat Wortmann auf die Bequemlichkeit hingewiesen, die sie dem Studium der Wachsthumerscheinungen darbieten, wegen der Leichtigkeit, mit welcher sie in verschiedenen Medien cultivirt werden können und auf jede Veränderung derselben durch mehr oder weniger beträchtliche Formveränderungen reagiren ²⁾.

Bei der Untersuchung der Wurzelhaare beobachtete Wortmann keine Nutation; seine Aufmerksamkeit wurde hauptsächlich von den blasigen Auftreibungen an der Haarspitze und den Bedingungen ihres Entstehens in Anspruch genommen. Die erwähnten Formveränderungen sind die gewöhnlichsten und entstehen an Wurzelhaaren und Rhizoiden bei Übertragung aus dem Culturegefäss in ein anderes Gefäss oder auf das Objectglas. Häufig, besonders bei langsamer Anfertigung der Präparate, bleibt das Wachstum der Wurzelhaare und Rhizoiden stehen. Bei schneller Übertragung dieser Organe aus einem Medium in das andere kann es auch ohne Unterbrechung fort-dauern. Gewöhnlich lässt sich bei der Fortsetzung oder Erneuerung des Wachsthum in der Scheitelkuppe eine Vergrösserung des Durchmessers, die Bildung einer Auftreibung erkennen, wie es aus den dieser Arbeit beigegebenen Abbildungen erhellt (Taf. III, FF. 11, 13 a, 15 a, 16 a, b, 20). Nach einige Minuten verkleinert sich der Durchmesser der Haarscheitel wieder und die Auftreibung nimmt die charakteristische Form des „Schlangenkopfes“ an, dessen Spitze sich in eine wellig-knieförmig oder spiralig gekrümmte Röhre fortsetzt. Auf diese Weise erhält man, wegen der Auftreibung, eine natürliche Marke, welche den neuen Theil des Haares von dem Alten, in dem Culturegefäss entstandenen, trennt (Taf. III, Fig. 9, 11). Da die Haare sich an der Wurzel in acropetaler Richtung entwickeln und

¹⁾ l. c., p. 178.

²⁾ Beiträge zur Physiologie des Wachsthum. Bot. Zeit. 1889, p. 272.

ein beschränktes Wachstum haben, dessen Energie in Haaren verschiedenen Alters ungleich ist, so kann man an einem und demselben Objecte nach Übertragung auf das Objectglas Haare finden, die auf verschiedenen Entwicklungsstufen stehen geblieben sind. Es ergibt sich dabei, dass die Haare, deren Wachstum still steht, ihre Form nicht verändert haben (Fig. 2 a). In den ihr Wachstum abschliessenden Haaren bleibt die Veränderung der Spitze auf der Halbkugelform stehen (Fig. 2 b), d. h. die Wachstumsregion erleidet eine unbedeutende Erweiterung. In jüngeren Haaren geht die Erweiterung etwas weiter und das Ende des Haares wird mitunter fast kugelig (Fig. 2 c) und nimmt bei Fortsetzung des Wachstums eine ellipsoide Form oder die des „Schlangenkopfes“ an, d. h. es beginnt eine Verkleinerung des Durchmessers (Fig. 2 d, e). In stärkeren Haaren geht bei weiterem Wachstum die ellipsoide Auftreibung in die einer

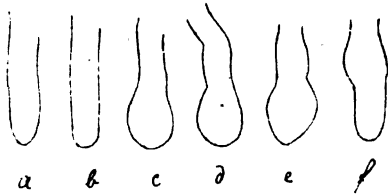


Fig. 2.

a—f. *Azolla Caroliniana*. a. Wurzelhaar, welches sein Wachstum eingestellt hat. b—f. Wurzelhaare, welche Erweiterungen in 3% Rohrzuckerlösung mit Congoroth bekommen haben. Vergr. 145.

ellipsoide Auftreibung in die einer Röhre über (Fig. 2 f). Natürlich können alle diese successiven Formveränderungen an einem und demselben wachsenden Haare beobachtet werden (Taf. III, F. 13 a, b).

Für die Ursache dieser Auftreibungen hält Wortmann die Zunahme des hydrostatischen Druckes. Er stellte seine Versuche an Keimlingen von *Lepidium sativum* an, die in feuchter Luft aufgewachsen wa-

ren. Die Haare dieser Pflanze plasmolysirten erst in 12% Rohrzuckerlösungen und hatten folglich eine bedeutende Turgorkraft; „in destillirtem oder auch in gewöhnlichem Leitungswasser nehmen die Zellen vermöge ihrer erheblichen Turgorkraft sofort nahnhafte Quantitäten von Wasser in sich auf, die Turgordehnung wird dadurch stark erhöht, und da die Membranbildung mit derselben meistens nicht gleichen Schritt halten kann, so wird die Membran einfach gerissen: die Haare platzen nach ganz kurzer Zeit“. In mässig verdünnten Zucker- oder Salpeterlösungen platzten nur manche Haare, welche den hydrostatischen Druck nicht aushalten konnten, bei der Mehrzahl der Haare, „bei denen die Membranbildung ergiebig genug war“, wurde die Spitze aufgetrieben, worauf nach Bildung der blasenförmigen Auftreibungen der Scheitel des Haares sich wieder zuspitzte und in normaler Weise weiter wuchs. „Diese Erscheinung“, meint Wortmann,

„erklärt sich daraus, dass, nachdem in relativ kurzer Zeit die grosse blasenförmige Anschwellung entstanden war, infolge hiervon der Turgordruck abnehmen musste und bei dadurch hervorgerufener geringerer Dehnung dann die weitere Auftreibung verhindert wird“ ¹⁾).

Aehnliche Erweiterungen beobachtete Zacharias an Haaren von Chara, die aus dem Culturegefäss in frisches Leitungswasser oder aus einem Gefäss in ein anderes übertragen wurden, ebenso wie an Keimlingen von Lepidium bei ihrer Versetzung aus feuchter Luft in Leitungswasser ²⁾).

Wenn bei den Versuchen von Wortmann und Zacharias die Bildung von Auftreibungen dem Einflusse des hydrostatischen Druckes zugeschrieben werden konnte, so lässt sich durch diese Ursache die Bildung jener Erweiterungen nicht erklären, die während der Untersuchungen Reinhardts an den Pilzhypphen bei Temperaturschwankungen und geringen Veränderungen in der Concentrirung des Nährmediums auftreten: „es genügt“, sagt Reinhardt, „dass die Nährlösung durch Verdunsten des Wassers bei der Beobachtung concentrirter wird, und dasselbe geschieht, wenn durch Zusatz einer geringen Menge Wassers die Nährlösung verdünnt wird“. Nach Reinhardts Worten, treten in Culturen „die regelmässigen Formen, nur so lange auf, bis das üppige Wachsthum so vieler nach der Peripherie des Nährbodens dringender Hypphen nicht durch gegenseitige Störungen leidet“. Reinhardt hält die Bildung der Erweiterungen für das Resultat „durch Reiz bewirkter Störungen des Wachstums“ ³⁾).

Indem Zacharias ⁴⁾ und Reinhardt ⁵⁾ die Bedeutung, welche Wortmann dem Turgor in dem Processe des Membranwachstums beilegt, abstreiten, nehmen sie an, dass dasselbe hauptsächlich vom Protoplasma abhängt und durch Intussusception vor sich geht. Warum aber in dem gegebenen Falle der Einfluss der Protoplasma sich gerade in der Bildung einer Anschwellung äussert und welche äussere Factoren diese Formveränderung des Haares hervorrufen, diese Fragen blieben offen.

Die Verkleinerung oder Vergrösserung des Durchmessers des Haares bleibt ohne Einfluss auf die Nutation. Die Wanderung des Wachstums-

¹⁾ Beiträge zur Physiologie des Wachstums. Bot. 3, 1889, pp. 284, 285.

²⁾ Über das Wachsthum der Zellhaut bei Wurzelhaaren. Flora 1891, II. IV u. V, pp. 483, 484.

³⁾ l. c., p. 496.

⁴⁾ l. c., pp. 488, 489.

⁵⁾ l. c., pp. 499, 500, 501.

punctes in Form einer Schraubenlinie geht in gewöhnlicher Folge vor sich (Taf. III, Fig. 16 b, 20) und die Spitze rückt immerfort vorwärts. Die Verlängerung des Haares hört also mit der Bildung der Anschwellung nicht auf, wie man dies aus den Worten Reinhardts schliessen könnte—„das Längenwachsthum erlischt und die Spitze erhält kugelförmige Gestalt“¹⁾; das Wachsthum verbreitet sich dagegen auf einen grösseren Raum, denn bei jeder Versetzung des Wachstumpunctes nach der einen oder der anderen Scheitelseite wird die Wachstumsregion von einer längeren Curve begrenzt, als sie es früher bei kleinerem Durchmesser war, was natürlich am meisten an den durch Striche oder Punkte bezeichneten Curven bemerkbar ist. Im Vergleich mit dem ursprünglichen Durchmesser erreicht die Erweiterung mitunter auffallende Dimensionen. Die Ursache dieser Formveränderungen bleibt auch ohne Einfluss auf die wellenförmige oder spiralförmige Nutation der Haarspitze, d. h. auf die Verschiebungen der Wachstumsregion. Die Spuren der wellenförmigen Nutation lassen sich oft in der Form der Erweiterung selbst erkennen. Die grösste Convexität liegt immer auf derjenigen Seite, in deren Richtung die Verschiebung der Wachstumsregion erfolgt. In dem Haare Taf. III, Fig. 13a, z. B. bewegte sich während der Erweiterung die Spitze rechts von der Haaraxe, weshalb auch die grösste Convexität auf dieser Seite eintritt; in Taf. III, Fig. 15a liegt sie links, in Übereinstimmung mit der Krümmungsrichtung des Haares. Indem also die Veränderungen der äusseren Bedingungen die Bewegungsform unverändert lassen, vergrössern sie nur die Amplitude der Ablenkungen.

Da nach den sämtlichen Beobachtungen an Wurzelhaaren und Rhizoiden, die Anschwellungen, deren Bildung offenbar mit einer Erhöhung der Wachstumsintensität in Verbindung steht, sehr verbreitet sind, so war es nothwendig aufzuklären, ob nicht der Zufluss der Luft die Hauptbedingung ist, welchem diese Abweichungen von der Normalform ihre Entstehung gewöhnlich verdanken. Die beständige Anwesenheit dieses Gases neben anderen, sehr verschiedenartigen Bedingungen, bei denen die Entstehung der Erweiterungen beobachtet wurde, liess diese Vermuthung rechtfertigen.

Wenn eine Veränderung in der Concentration der Lösung, in welcher sich das Haar befindet, eine Auftreibung der Spitze hervorruft, so müsste die Versetzung desselben auf dem Objectglas in einen Tropfen derselben Flüssigkeit, aus dem man es eben heraus nahm, keine solche Folgen

¹⁾ l. c., pp. 496, 556.

haben; das Experiment zeigt indessen, dass dem nicht so ist, dass die Erweiterungen der Haarspitze auch bei diesen Bedingungen stattfinden. Ein Spross von *Tradescantia albiflora*, der in einem Gefäss mit Leitungswasser Wurzeln bildete, wurde vor der Beobachtung in ein anderes Gefäss mit frischem Leitungswasser gebracht. Einige Minuten später wurde eine der Wurzeln abgeschnitten und in einen Tropfen desselben Wassers auf das Objectglas gebracht. Die wachsenden Haare haben Anschwellungen bekommen, die in eine Röhre aufwuchsen. Unter dem Mikroskope begann die Bildung einer zweiten Erweiterung (Taf. III, Fig. 21a). Auf Fig. 21a schliesst diese Auftreibung ab, die Verkleinerung des Durchmessers beginnt und es bildet sich ein „Schlangenkopf“ (Fig. 21b). Bei diesem Versuche wurden die Haare zweimal durch die Luft gebracht und erhielten zwei Anschwellungen. Wenn die Bildung der ersten Anschwellung durch den Unterschied zwischen dem frischen Leitungswasser und demjenigen, in welchem sich die Wurzeln entwickelt hatten, erklärt werden könnte, so kann auch die zweite Anschwellung nur durch den Einfluss der Luft entstanden sein, die durch die Membran des Haares während seiner Versetzung auf das Objectglas gedrungen, da es schwerlich anzunehmen ist, dass die Eigenschaften des Wassers während einer so kurzen Zeit sich geändert haben könnten. Gleich nachdem der Durchmesser sich verkleinerte, wurde das Deckglas auf einige Sekunden abgenommen und die Folge davon war die Entstehung einer dritten Anschwellung (Fig. 21c—e).

An der Haarspitze von *Tradescantia*, die auf Taf. III, Fig. 16, abgebildet ist, wurden auf ähnliche Weise drei Anschwellungen erzeugt: die erste nach Übertragung aus dem Gefässe mit der Nährflüssigkeit in eine schwache (0,25%) Rohrzuckerlösung, die zweite—nach Abhebung des Deckglases auf 6 Sekunden. Als die letztere Erweiterung bereits eine ellipsoidale Form angenommen, rief eine auf dieselbe Weise bewirkte stärkere Luftzufuhr eine neue Vergrösserung des Durchmessers hervor. An einem anderen *Tradescantia*-Haare (Taf. III, Fig. 20) erschien die erste Anschwellung nach Versetzung desselben aus der Nährlösung in frisches Leitungswasser und die folgende kam zum Vorschein, nachdem das Wasser unter dem Deckglase auszutrocknen begann, d. h. als eine Luftblase unter dasselbe gedrungen war. Auch bei anderen Pflanzen wurde mehrmals beobachtet, dass unter ähnlichen Umständen die Bildung der Anschwellungen gerade an der Seite der Wurzel oder des Thalloms beginnt, welcher sich die Luftblase nähert.

Die Entstehung von Erweiterungen wurde auch an Haaren beobachtet, die in feuchter Luft wuchsen. An Keimlingen, die im Dunkeln in einer bedeckten Schale wuchsen, konnte man manchmal an der Anzahl der Anschwellungen auf den Haaren erkennen, wie oft der Deckel gelüftet worden, d. h. wie viele Mal frische Luft eingedrungen war. Indem man die Haare einer periodischen Einwirkung der Luft aussetzt, kann man eine mehr oder minder lange Reihe aufeinander folgender Erweiterungen entstehen lassen und dem Ende des Haares eine perlschnurförmige Gestalt geben. Doch muss bemerkt werden, dass ihre Anzahl nicht immer an den verschiedenen Haaren desselben Präparates und derselben Cultur die gleiche ist. Da nicht alle Haare die gleiche Wachstumsenergie besitzen, so kann es vorkommen, dass während des Versuches einige derselben ununterbrochen fortwachsen, während schwächere ihr Wachsthum einstellen, nachdem sie eine oder zwei Anschwellungen gebildet haben. Ihr Wachsthum kann erst wieder beginnen, wenn die stärkeren schon drei bis vier Erweiterungen erzeugt haben. Bei einem Versuche (Haare von *Tradescantia* unter dem Mikroskope) hatten die Haare, welche ununterbrochen wuchsen, je fünf Anschwellungen, und diejenigen, welche ihr Wachsthum zeitweilig einstellten—nur je drei.

Es geschieht häufig, dass nach der Übertragung der Keimlinge aus der Luft des Culturefässes unter das Deckglas die Haare nach der ersten blasigen Erweiterung eine zweite bekommen. Manchmal vereinigen sich die beiden Erweiterungen in eine breite mehr oder minder regelmässige Röhre. Ich meine, diese Thatsache kann man durch die Nachwirkung der durch Wurzelgewebe während der Übertragung mechanisch absorbirten frischen Luft erklären. Bei *Azolla*, *Tradescantia* und *Lebermoosen*, an in Wasser und Nährlösungen entwickelten Haaren habe ich diese Wachsthumseigenthümlichkeit nicht beobachtet.

Aus den angeführten Versuchen ergibt sich, dass die Vergrösserung des Haardurchmessers durch die verstärkte Luftzufuhr hervorgerufen wird. Mit diesem Factor hat es der Beobachter beständig zu thun und desshalb sind auch die Anschwellungen so häufig. Der Zusatz von Wasser oder einer Lösung bringt auch die darin gelöste Luft unter das Deckglas und wird immer von einer Anschwellung begleitet, die sich nur auf den Wachsthumspunct beschränken kann und in diesem Falle an dem wachsenden Haare kaum bemerkt werden mag (Taf. IV, Fig. 25 f. g). Man kann dieselbe beträchtlicher machen, wenn man das Präparat mit dem gleichen Wasser oder der gleichen Lösung auswäscht und folglich die Luftzufuhr

zu den Haaren beständig erneuert. Dasselbe Resultat erhält man, wenn man das Deckglas aufhebt oder gar entfernt und dabei das Objectglas so neigt, dass die Haare für einige Secunden vom Wasser fast unbedeckt bleiben.

Es muss bemerkt werden, dass unter dem Deckglase nicht nur die Erweiterungen sich durch geringere Grösse auszeichnen, als sie in einem offenen Gefässe mit derselben Lösung erscheinen, sondern auch die aus ihnen wachsenden Röhren sehr oft einen geringeren Durchmesser haben, als vor deren Entstehung (Taf. III, FF. 11, 15 b, 16 a). Man darf es als Folge relativer Luftarmuth betrachten. Wenn zugegeben wird, dass die Vergrösserung des Durchmessers vom Einfluss der Luft abhängt, so wird dieser Unterschied begreiflich. Da für Lösungen von Gasen in einem bestimmten Volum einer Flüssigkeit eine gewisse Grenze existirt, so muss in der geringen Flüssigkeitsmenge unter dem Deckglase, die mit der Luft nur in äusserst geringer Berührung steht, die Erneuerung der von den Haaren absorbirten Luft schwieriger sein, als in einem weiten und noch dazu offenen Gefässe.

Ich glaube, dass auch der Bildung der Anschwellung an den Spitzen der Hyphen, die in Reinhardt's Culturen an die Peripherie des Gelatinbodens vordrangen, durch den Einfluss der Luft zu erklären ist.

Die verstärkte Luftzufuhr ist dem Wachsthum der Haare nur unter der Bedingung günstig, wenn Letztere derselben nur während eines kurzen Zeitraumes ausgesetzt sind; im entgegengesetzten Falle stockt entweder das Wachsthum für längere Zeit oder es erneuert sich gar nicht mehr, was besonders an schwächlichen Wurzeln deutlich ist, wo sich die Haare durch geringe Wachsthumintensität auszeichnen.

Unter den die Luft zusammensetzenden Gasen ist nur der Sauerstoff für das Wachsthum der Pflanzen nothwendig; bekanntlich erlischt bei Entziehung des Sauerstoffes das Wachsthum momentan, und desshalb führte mich die Entstehung der Erweiterungen unter dem Einflusse der Luft zu der Vermuthung, dass die Vergrösserung des Durchmessers der Haarröhre in Beziehung zu der Absorption dieses Gases steht. Ich meinte, dass wenn dies wirklich von dem in die Zelle eindringenden Sauerstoff abhängt, so müsste das Verbleiben der Haare in einem an Sauerstoff reichen Medium während einer längeren Zeit nicht nur eine kurze, vorübergehende, sondern eine dauernde Vergrösserung des Durchmessers zur Folge haben, d. h. es müsste sich nicht eine Anschwellung, sondern ein erweitertes mehr oder minder langes Rohr bilden. Zweitens müsste bei

Anwesenheit einer unbeständig wirkenden Sauerstoffquelle die Grösse des Durchmessers periodische Abänderungen je nach der Verminderung oder Vergrösserung der Menge dieses Gases zeigen. Für Prüfung dieser Schlussfolgerungen wurden einige Versuche gemacht, wobei als Sauerstoffquellen grüne Pflanzenorgane dienten, die beiderlei Bedingungen genügten.

Eine Wurzel von *Tradescantia albiflora* aus Leitungswasser, die mit einem Blatte und einem kleinen Theile des Sprosses abgeschnitten war, wurde unter eine Glasglocke gesetzt, unter welcher Thallome von *Marchantia polymorpha* wuchsen. Sie lag auf den Thallomen unmittelbar auf der Unterseite ihres Blattes, von einer dünnen Schicht desselben Wassers überzogen, aus der sie eben herausgenommen war. Nach zwei Tagen er-

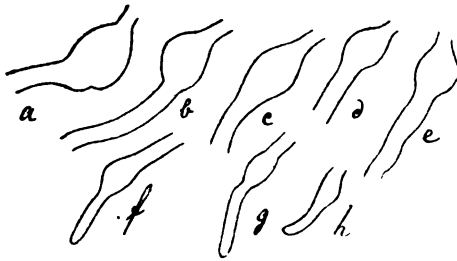


Fig. 3.

a—h. *Tradescantia albiflora*. a—e. Auftreibungen und breite Haarröhren, die sich in Sauerstoffreicher Luft gebildet haben. f—h. Die Auftreibungen die sich nach Uebertragung unter das Deckglas gebildet haben; die Haarspitze ist nachher zu einer dünnen Röhre ausgewachsen. Verg. 145.

gab sich bei der Prüfung unter dem Mikroskope, dass die Haare nach ihrer Versetzung beträchtliche Anschwellungen gebildet hatten (Fig. 3 a—e) von verschiedener Grösse, je nach den individuellen Eigenschaften der Haare, und später zu Röhren von grösserem Durchmesser ausgewachsen waren, als sie vor der Anschwellung zeigten. In den Wurzelhaaren besitzt die Basis gewöhnlich den grössten Durchmesser, mit dem Wachsthum zugleich vermindert sich derselbe sehr langsam und er-

scheint, bei Abschluss des Wachstums an der Spitze der längeren Haare doppelt, oft dreifach kleiner als der ursprüngliche. In diesem Falle verringerte sich der Durchmesser der Haare zu seiner früheren Grösse nur in ziemlich weiter Entfernung von der Anschwellung. Vor der Versetzung des Sprosses unter die Glasglocke wurde letztere von der Schale mit *Marchantia* abgenommen und die Luft darin erneuert. Während dieser Manipulation waren die Haare dem Einfluss der Luft länger unterworfen, als gewöhnlich bei der Übertragung unter das Mikroskop, denn auch unter der Glocke blieben sie von der Luft umgeben, von welcher sie nur eine dünne Wasserschicht trennte, wodurch sich auch die Bildung einer so beträchtlichen Anschwellung erklärt. Die Haare wurden am dritten Tage besichtigt und

deshalb lässt sich nicht mit Bestimmtheit sagen, ob ihr Wachsthum unter der Glocke ununterbrochen gedauert oder, wegen des allzustarken Luftzufuhr, einige Zeit nach der Bildung der Anschwellung stillgestanden hatte. Nach dem Unstand zu urtheilen, dass bei der Mehrzahl der Haare die Erweiterung eine kugelförmige war, lässt sich eher das Letztere annehmen, denn bei ununterbrochenem Wachsthum erfolgt die Verminderung des Durchmessers gewöhnlich allmählig und die Anschwellung nimmt meistens eine spindelförmige Gestalt an (Fig. 3 c), indem sie aus der kugelförmigen in die ellipsoidale und die Form des „Schlangenkopfes“, übergeht. Es ist sehr möglich, dass sich das Wachsthum einige Zeit nach Bildung der Anschwellung erneuert hatte, nachdem die Luft unter der Glocke sich durch die Athmung und Zersetzung der Kohlensäure seitens der Marchantien verändert. In eine Röhre ausgewachsen, zeigten die Haare einen ziemlich constanten Durchmesser, der etwas grösser als der frühere war, da sich dieselben in einer an Sauerstoff reicheren Luft befanden. Als nach zwei Tagen die Wurzel aus der Glocke genommen und auf den Objectträger in Leitungswasser übertragen wurde, erschien an den Haaren eine neue, aber sehr unbedeutende Anschwellung; alsdann wuchsen sie in Röhren von geringerem Durchmesser aus, wegen den neuen, weniger günstigen Wachstumsbedingungen in einem an Sauerstoff ärmeren Medium.

Keimlinge von *Sinapis alba*, die während drei oder vier Tagen im Dunkeln in einer bedeckten Schale wuchsen, mit noch nicht ergrüntem Samenlappen, d. h. in einer an Sauerstoff armen Luft, wurden auf die Blätter von *Tradescantia albiflora* übertragen. Die Sprossen der letzteren Pflanze wurden so auf eine Glasscheibe gelegt, dass die Blätter dem Glase mit der Oberseite anlagerten. An die Unterseite des Blattes wurden die Keimlinge von *Sinapis alba* in einem Tropfen derselben Flüssigkeit gebracht, in welcher sie cultivirt waren, und alsdann ihre Wurzeln mit dem Deckglas bedeckt. Bei erneuertem, oder fortgesetztem Wachsthum vergrösserte sich ihr Durchmesser sehr rasch, es bildete sich aber keine Anschwellung, sondern ein weiteres Rohr (Fig. 4).

Zur Prüfung der zweiten, von mir oben geäusserten Schlussfolgerung

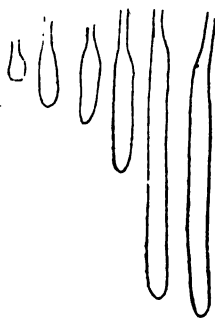


Fig. 4.

Sinapis alba. Erweiterung der Haarröhren während dem Wachsthum derselben auf assimilirenden Blättern von *Tradescantia* unter dem Deckglas. Vergr. 145.

dass nämlich der Durchmesser des Haares Veränderungen unterworfen sein muss je nach Verminderung oder Vergrösserung des Sauerstoffgehaltes des umgebenden Mediums, habe ich folgende Versuche gemacht.

Ein Spross von *Tradescantia albiflora* mit zwei in Leitungswasser entwickelten Adventivwurzeln wurde rasch unter die leicht erhobene Glasglocke gebracht und die Wurzeln unmittelbar auf Thallome von *Corsinia*

gelegt. Hier verblieben sie drei Tage lang. Am 4-ten Tage ergab sich, dass nach der Versetzung auf den meisten Haarspitzen sich unbedeutende Anschwellungen gebildet hatten und das Wachstum aufgehört hatte, so dass die Anschwellungen verschiedene Formen boten (Fig. 5 a) und nur bei wenigen Haaren in Röhren von grösserem Durchmesser ausgewachsen waren (Fig. 5 b). Von den neuen, in diesen veränderten Bedingungen aufgewachsenen Haaren zeigten die ersten einen constanten und ziemlich weiten Durchmesser (Fig. 5 c). Die folgenden hatten ihr Wachstum wahrscheinlich erst dann begonnen, als die Assimilation bereits abgeschlossen und der Sauerstoffgehalt in dem umgebenden Medium sich vermindert hatte, da ihre Basis sich durch einen sehr geringen Durchmesser auszeichnete (Fig. 5 e, f). Doch erhielt sich in diesen Haaren die Erhöhung der Wachstumsintensität nicht lange auf derselben Höhe; vielleicht

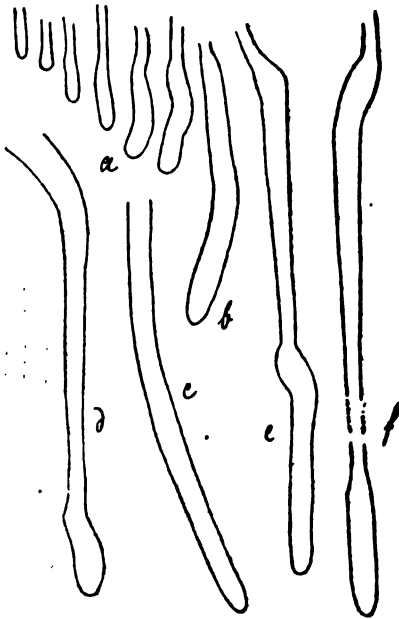


Fig. 5.

Tradescantia albiflora. Haarspitzen und Haartheile, welche auf den Thallomen von *Corsinia* unter einer Glasglocke aufgewachsen sind. a—b. Spitzen alter Haare. c—f junge in der Anwesenheit assimilirender Organe gebildete Haare. Verg. 145.

fiel das Wachstum dieser Haarzone mit der trüben Witterung zusammen (die Beobachtung erfolgte in den ersten Tagen des Februar). Bald begann die Wachstumsintensität allmählig zu sinken, bis sich der Durchmesser auf das Doppelte verkleinert hatte. Dann erfolgte eine neue Erweiterung, die in ein ziemlich langes Rohr mit constantem Durchmesser auswuchs. In den jüngeren Haare befand sich die erste Erweiterung an der Basis, da

sie mit ihrer Entstehung zusammenfiel (Fig. 5 d). Die allerjüngsten erschienen gleich mit erweitertem Durchmesser, was der zweiten Anschwellung an den älteren Haaren entspricht.

Periodische Veränderungen der Durchmessersgrösse wurden auch an den Rhizoiden der *Lunularia* beobachtet, wenn diese Lebermoose auf den Thallomen von *Corsinia* in feuchter Luft unter Glasglocke wuchsen (Taf. III, Fig. 19 a, b).

Bei *Brassica Napus*, *Brassica oleracea* und *Sinapis alba*, die in einer Glasschale keimten, erschienen periodisch wiederkehrende Ausdehnungen und Verengerungen der Röhren, sobald die Keimblätter anfangen grün zu werden; während an den Sämlingen, welche in der Dunkelheit in einer undurchsichtigen Schale wuchsen, keine solche Veränderungen wahrgenommen wurden.

Ähnliche Veränderungen in der Gestalt der Haare wurden an den Keimpflänzchen von *Sinapis alba* constatirt, welche sammt den beblätterten Sprossen der *Tradescantia albiflora* in eine Glasschale mit Culturflüssigkeit (Taf. III, Fig. 18) oder mit frischem Brunnenwasser versenkt wurden.

Die Haare der Fig. 6 a, b, c, sind in frischem Brunnenwasser im Beisein assimilirender Blätter und Sprossen von *Tradescantia albiflora* aufgewachsen. Die Spitzen der schon vorhandengewesenen Wurzelhaare entwickelten sich in dem neuen sauerstoffreicheren Medium zu breiten, aber kurzen Röhren und hielten dann mit ihrem Wuchse ein (Fig. 6 a). Neugebildete jüngere Wurzelhaare bekamen von ihrer Basis an einen grösseren Durchmesser und zwischen diesen Beiden lag die Zone der ziemlich kurzen, aber ungewöhnlich breiten Haare (Fig. 6 b, b), wie

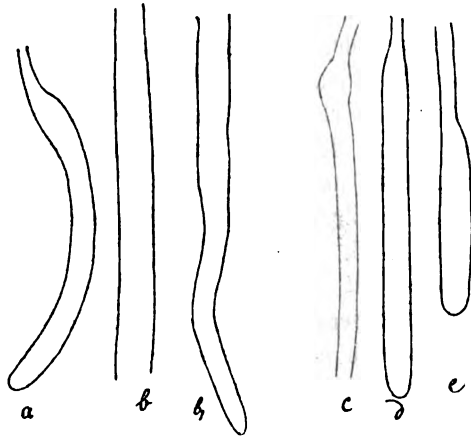


Fig. 6.

a—b, *Sinapis alba*. a—Ende eines alten Haares und b, b, —neue Haare, welche in frischem Brunnenwasser im Beisein assimilirender Blätter und Sprossen von *Tradescantia albiflora* aufgewachsen sind. Vergr. 145. c—e—*Tradescantia albiflora*. c—Altes Haar, welches sein Wachstum eingestellt hat. d, e—Theile junger Haare, welche im Beisein assimilirender Organe aufgewachsen sind. Vergr. 145.

man es aus der Vergleichung mit den Haaren der Figuren 5 und 6 a wahrnehmen kann.

Die periodische Verminderung und Vergrößerung der Durchmessergrösse wurde auch an den Wurzelhaaren von *Tradescantia albiflora* unter ähnlichen Bedingungen in Culturflüssigkeit, Leitungs- und Brunnenwasser beobachtet. Die Fig. 6 c, d, e stellt drei Wurzelhaare aus verschiedenen Zonen dar: das Wurzelhaar *c* ist der Zone der älteren, schon ausgewachsenen Haare entnommen; in den Haaren *d* und *e* hat sich die Erweiterung entwickelt, nachdem das Glassgefäss mit den Sprossen aus einer dunklen Ecke ans Licht gestellt worden war, d. h. nachdem die Zersetzung der Kohlensäure und die Ausathmung des Sauerstoffes sich erneuert hatten.

Nach den eben angeführten Beobachtungen und Versuche an Wurzelhaaren und Rhizoiden kann man nicht zweifeln, dass gewöhnlich die Erweiterung an den Haarröhren, d. h. die Erhöhung des Flächenwachstums der Zellmembran durch die Vergrößerung des Sauerstoffdruckes bedingt wird.

Es ist seit langer Zeit her bekannt, dass die Samen ohne Luft nicht zu keimen vermögen, dass der Sauerstoff für das Wachsthum der Pflanzen unentbehrlich ist. Seitdem dieser Zusammenhang zwischen dem Wachsthum und Athmung durch zahlreiche Untersuchungen festgestellt worden ist, ist auch das Bestreben entstanden die Abhängigkeit des Wachstums von der Sauerstoffspannung näher zu bestimmen und in der pflanzenphysiologischen Litteratur haben sich allmählich Beobachtungen angesammelt, welche darauf hinweisen, dass die Veränderung des Sauerstoffdruckes nicht ohne Folge bleibt: sie kann eine Wachstumsverlangsammung oder eine Wachstumsbeschleunigung bedingen, doch in letzterem Falle darf der Sauerstoffdruck eine gewisse Höhe nicht überschreiten, wenn er das Wachsthum der Pflanzen nicht hemmen soll.

Nach den Beobachtungen von Huber und Senebier soll eine Bereicherung der Luft mit Sauerstoff die Keimung zuerst beschleunigen, nach einiger Zeit aber scheinen diese Bedingungen auf junge Keimlinge schädlich zu wirken. In einem Gemisch von Sauerstoff und Stickstoff geht der Vorgang besser, wenn 3 Theile Stickstoff, resp. Wasserstoff mit 1 Theil Sauerstoff gemischt sind, als wenn dass Verhältniss der gemischten Gase das umgekehrte ist ¹⁾.

¹⁾ *Huber et Senebier*. Mémoires sur l'influence de l'air de diverses substances gazeuses dans la Germination de différentes graines. 1801. Wieler. Die Be-

Bert's Untersuchungen haben gezeigt, dass der Luftdruck an und für sich keinen Einfluss auf das Wachsthum ausübt. Er behauptet, dass „sous diminution de pression la germination se fait d'autant plus lentement que la pression est plus basse; elle s'arrête, enfin, entre 4 et 10 centimètres... Il y a évidemment là un arrêt des oxydations nécessaire au développement de l'embryon, arrêt dû à la trop faible tension de l'oxygène. Sous augmentation de pression jusqu'à 2 ou trois atmosphères, il semble y avoir un peu d'avantage pour les semis dans l'air comprimé; mais à partir de 4 ou 5 atmosphères il y a désavantage évident, surtout pour les graines à albumen farineux. Enfin à de plus hautes pressions, la graine est tuée par son séjour dans l'air comprimé; elle est également tuée lorsqu'elle a été soumise à la compression alors que son développement est commencé. Cet effet funeste est dû exclusivement à la trop grande tension de l'oxygène ¹⁾).

Der Umstand, dass die Steigerung des Sauerstoffdruckes nur dann dem Wachsthum günstig ist, wenn sie eine gewisse Grenze nicht überschreitet, ist auch von Godlewski bemerkt worden: „Was die Entwicklung der keimenden Pflänzchen betrifft“, sagt er, „so habe ich fast immer beobachtet, dass Rettigsamen in reinem Sauerstoffe früher keimen, aber bei längerer Versuchsdauer ein geringeres Lebensgewicht erreichen als in der Luft“ ²⁾).

Die Versuche die Grenze genauer zu bestimmen, bis welcher der Sauerstoffdruck steigen kann, ohne das Wachsthum zu beeinträchtigen, sind aber erfolglos geblieben; es ergab sich vielmehr dass in dieser Hinsicht der Einfluss des vergrößerten Sauerstoffdruckes auf das Wachsthum ein verschiedenartiger sein kann. So nach dem später erschienenen Werke Bert's soll schon eine sehr geringe Steigerung des Partiärdruckes des Sauerstoffs der Keimung nachtheilig sein ³⁾. Böhm's Versuche, welche er gleichzeitig mit der ersten Arbeit Bert's veröffentlicht hat, zeigten, „dass das Wachsen von Pflanzen auf Kosten von Reservenahrung in reinem Sauer-

einfluss. d. Wachs. durch vermind. Partiärpress. des Sauerstoffs. Tübing. Unters. B. I, p. 190.

¹⁾ Recherches expérimentales sur l'influence que les changements dans la pression barométrique exercent sur les phénomènes de la vie. Comptes-rendus. 1873, T. LXXVI, p. 1496.

²⁾ Beiträge zur Kenntniss der Pflanzenathmung. Jahrb. für wiss. Bot. 1882. B. XIII, p. 519.

³⁾ La pression barométrique. 1878, p. 863.

stoffe von gewöhnlicher Dichte in der Regel bis ein Minimum reducirt bleibt, dass dasselbe aber ebenso intensiv, wie in atmosphärischer Luft erfolgt, wenn das Gas vermittelt der Luftpumpe oder durch Beimengung von Wasserstoff so verdünnt wird, dass es unter einem Drucke steht, welcher dem Partialdrucke des atmosphärischen Sauerstoffes entspricht oder selbst kleiner ist“¹⁾).

Indem Rischawi die Behauptungen von Böhm und Bert hinsichtlich der Beeinträchtigung des Wachstums durch den reinen Sauerstoff in Zweifel stellte, hat er einige Experimente über das Keimen der Samen in diesem Gase angestellt und fand bei *Vicia Faba*, *Phaseolus* und *Zea* keine so grosse Wachstumsreduction. Die Dimensionen der Pflänzchen waren nur etwas kleiner als unter normalen Wachstumsbedingungen; doch besaßen sie recht kurze Wurzel (3—4 Mal kürzere, als in atmosphärischer Luft).

Nach Wieler's Untersuchungen „wachsen *Helianthus* und *Vicia Faba* in reinem Sauerstoff sogar schneller, als bei normalem Barometerdruck. Bei einem Sauerstoffgehalt, der einer Luftcompression von 2—2½ Atmosphären entspricht, scheint nach einigen Versuchen das Wachstum gegenüber normaler Luft verlangsamt zu werden“. Wieler spricht die Vermuthung aus, „dass zwischen der Grenze, wo bei genügend gesteigerter Partiärpressung das Wachstum still steht, einerseits und dem normalen Luftdruck andererseits sich ebenfalls ein Minimum und Maximum findet“. Nach Wieler's Behauptung soll eben dieselbe Beziehung zwischen der Wachstumsintensität und der Verminderung der partiären Sauerstoffpressung existiren: „mit abnehmendem Luftdruck“, sagt er, „wird aber das Wachstum zunächst beschleunigt, erreicht bei einer gewissen Luftverdünnung ein Optimum, um bei weiterer Verdünnung wieder abzunehmen und endlich aufzuhören“²⁾).

Die Annahme Wieler's, dass es zwei Wachstumsmaxima geben kann, hatte sich durch die spätere Untersuchungen Jenthys nicht bestätigt. „Es wäre denkbar“, sagt Jenthys, „dass für jene Pflanzen, die bei vergrößerter Sauerstoffpressung besser wachsen, die Verminderung des partiären Sauerstoffdruckes nachtheilig ist, und im Gegentheil, für jene, auf welche die Verminderung günstig wirkt, die mässige Verstärkung der Sauerstoffpressung entweder keinen Einfluss hat oder ungünstig ist“. Einen äusserst

¹⁾ Über das Keimen von Samen in reinem Sauerstoffgase. Sitzungsber. der Wien. Akad. B. LXVIII, 1 Abth. H. 1—5, 1873, p. 141.

²⁾ Die Beeinflussung des Wachsens durch verminderte Partiärpressung des Sauerstoffes. Tübing. Untersuchungen. 1 B. 2 H. 1883, pp. 211—224.

schädlichen Einfluss hat Jenthys nicht wahrgenommen. „Bei kurzen Expositionen wuchsen die Keimlinge in hoch comprimiertem Sauerstoffgase nicht langsamer als unter normalen Bedingungen, und erst bei längerer Einwirkung kam der schädliche Einfluss der starken Sauerstofftension zum Vorschein“. „Wenn die Sauerstoffpressung nicht allzuhoch war und die Versuchsobjecte rechtzeitig wieder unter normale Bedingungen gebracht, wurden, entwickelten sie sich ganz normal weiter“. „Verschiedene Individuen scheinen mithin“, nach Jenthys Meinung, „mit ungleicher Widerstandsfähigkeit begabt zu sein, die verschiedenen Keimpflanzen sind ebenfalls in ungleichem Grade gegen starke Sauerstoffpressungen resistent: Das Alter der Objecte scheint auch einen Einfluss zu haben“¹⁾.

Indem wir die Ergebnisse der angeführten Untersuchungen zusammenstellen, müssen wir zu dem Schlusse kommen, dass eine beträchtliche Steigerung des Sauerstoffdruckes das Wachsthum sistiren soll. Die Unähnlichkeiten in den Beobachtungen verschiedener Forscher weisen darauf hin, dass der Einfluss eines und desselben Sauerstoffdruckes auf das Wachsthum nicht immer gleich ist, dass nicht nur verschiedene Pflanzen, sondern auch verschiedene Individuen nicht in gleichem Grade die Fähigkeit besitzen der Wirkung einer grossen Sauerstoffmenge Widerstand zu leisten. In dieser Hinsicht giebt es für den Einfluss des Sauerstoffs keine allgemeine und bestimmte Grenze. Es scheint, dass zwischen dem vergrösserten Sauerstoffdruck und dem Wachsthum dieselben Beziehungen, welche nach Godlewski zwischen dem vergrösserten Sauerstoffdruck und der Athmung existiren: „es ergab sich“, sagt Godlewski, „dass der Einfluss des vergrösserten Sauerstoffdruckes ein verschiedenartiger sein kann... Diese Verschiedenheit in der Wirkung des vergrösserten Luftdruckes ist von der Natur des athmenden Organs, von seinem Entwicklungsstadium, von der Länge der Versuchsdauer und endlich von der Höhe des Sauerstoffdruckes abhängig“²⁾. Wenn wir die Resultate der angeführten Untersuchungen mit den Thatsachen vergleichen, welche uns über den Sauerstoffeinfluss auf das Wachsthum der Wurzelhaare und Rhizoide bekannt sind, finden wir zwischen dem Wachsthum dieser letzteren einerseits und dem Wachsthum der vielzelligen Organe andererseits eine grosse Analogie.

Bei den Untersuchungen des Längenwachsthums diente den Forschern

¹⁾ Über den Einfluss hoher Sauerstoffpressungen auf das Wachsthum der Pflanzen. Tüb. Unter. 1888, pp. 419, 453—458.

²⁾ Beiträge zur Kenntnis der Pflanzenathmung. Jahrb. f. w. Bot. 13 B. 1882, p. 521.

als Maas der Wachstumsenergie fast ausschliesslich die Schnelligkeit der Verlängerung der Organe. Doch ist das Längenwachsthum der Zellen das Resultat der Flächenvergrösserung ihrer Zellhaut in dem Wachsthumspunkte nach allen Richtungen: bei den Wurzelhaaren und den Rhizoiden findet mit der Verlängerung der Haarspitze gleichzeitig ihre Erweiterung statt. Die Oberflächenvergrösserung im Wachsthumspunkt zwingt nicht nur die Membran der Scheitelkuppe vorzurücken, sondern lenkt sie auch seitwärts ab, so dass mit der Zeit die ausgewachsenen Theile, welche früher die Scheitelkuppe einnahmen, sich schon im cylindrischen Theil des Haares liegend erweisen, und diese Ablenkung von der Axe der Haarspitze ist desto beträchtlicher, je stärker das Wachsthum, je länger die den ausgewachsenen Theil im optischen Längsschnitt begrenzende Curve ist; desswegen äussert sich sowohl die Vergrösserung, als die Verminderung der Wachstumsenergie bei diesen Organen in der Haarbrette. Die Grösse des Durchmessers kann in diesem Falle als ein Kennzeichen der Wachstumsenergie dienen. Die Haare besitzen eine vollkommen freie und äusseren Einwirkungen vollkommen zugängliche Wachstumsregion; desswegen wie gering auch die Sauerstoffwirkung sein mag, äussert sie sich sogleich in der Spitze des wachsenden Haares, indem sie hier eine unverwischbare Spur hinterlässt, sei es auch nur in der Form einer kaum merklichen Convexität an einer Seite desselben (Taf. IV, Fig. 25 g). Der Wachsthumsgang, die Vergrösserung und Verminderung seiner Energie werden wie angemerkt vom Haare selbst, an welchem diese Merkzeichen sogar dann nachbleiben, wenn dessen Wachsthum schon längst beendigt ist. Bei den Haaren, ähnlich dem, was bei den vielzelligen Organen beobachtet wurde, kann die Veränderung des Sauerstoffdruckes die Wachstumsenergie vermindern, vermehren oder das Wachsthum vollkommen hemmen.

In Übereinstimmung mit den Beobachtungen von Bert, nach welchen die Keimung um so langsamer vor sich geht, je niedriger der Sauerstoffdruck ist, verdünnen sich auch die Haarröhren zugleich mit dem Aufhören der Kohlensäurezersetzung, wenn die Sauerstoffmenge in dem sie umgebenden Medium in Folge der Absorption dieses Gases durch die Pflanze allmählich geringer wird. Bei der Keimung der Sämlinge im Dunkel, in einer bedeckten Schale, wo die Luft lange nicht erneuert wurde, können die Haare eine bedeutende Länge erreichen, indem sie sich mit einer sehr geringen Sauerstoffmenge begnügen, doch dabei zeichnen sie sich auch durch einen sehr geringen Durchmesser aus.

Die Veränderungen, welche der Durchmesser der Wurzelhaare während des Wachstums erleidet, weisen auch auf die Existenz einer inneren Wachstumsursache hin, welche in derselben Richtung, wie der Sauerstoffdruck, wirkt. Die Wachstumsenergie hängt nicht nur von der Sauerstofftension, sondern auch von den individuellen Eigenschaften der Zelle, von ihrem Verhältniss zu den anderen Zellen ab. Bei denselben äusseren Bedingungen und unter Anderem bei einem und demselben Sauerstoffdruck fangen die jungen Haare ihr Wachsthum an, und beschliessen das ihrige die alten. Das Wurzelhaar besitzt gewöhnlich eine ziemlich breite Basis; indem es auswächst und sich von der Oberfläche der Wurzel entfernt, verengert es sich und beendet seinen Wuchs mit einem Durchmesser, welcher manchmal anderthalb und doppelt so gering ist, als der ursprüngliche, d. h. zugleich mit dem Wachsthum des Haares und dessen Entfernung von der Oberfläche und von der Spitze der Wurzel wird anscheinend auch die Wirkung der inneren Wachstumsursache schwächer, und endlich hört das Wachsthum auf. Da bei chemischer Wechselwirkung zwischen dem absorbirten Sauerstoff und den organischen Verbindungen der lebenden Zelle nicht nur die Quantität des wirkenden Gases, sondern auch der Umstand, wie gross die Menge der in die Reaction tretenden organischen Stoffe ist, eine Bedeutung haben muss, so kann man das Abnehmen und das Aufhören des Wachstums in solchen Fällen durch die Quantität der organischen Stoffe erklären, auf welchen die Sauerstoffwirkung gerichtet wird und die während des Wachstums verbraucht werden.

Doch wenn das Abnehmen des Sauerstoffdruckes in den die Haare umgebenden Medien die Wachstumsenergie verringert, so nimmt bei Vergrösserung der Sauerstoffmenge das Wachsthum zu oder es hört auf. Das Resultat hängt auch in diesem Falle nicht nur von der Höhe des Sauerstoffdrucks und der Dauer seiner Einwirkung ab, sondern auch von den individuellen Eigenschaften der Pflanze. Bei ungünstigen Bedingungen: bei ungenügender Ernährung z. B. bei *Tradescantia* im November, December und sogar im Januar, wann die Assimilation gering ist, oder in Culturen, wo die Lösung lange Zeit nicht erneuert wurde, überhaupt wo die Wurzelchen schwach, dünn und die Haare arm an Plasma sind; bei solchen Bedingungen hört unter dem Einfluss sogar eines ziemlich schnellen Übertragens durch die Luft das Wachsthum oft vollkommen auf, oder wenigstens bleibt es für eine lange Zeit stehen. Dasselbe ist auch bei Sämlingen bei langdauernden Culturen in feuchter Luft bemerkt wor-

den, wenn dicke und kurze Würzelchen junger, keine Nährsalze bekommender und schwach assimilirender Pflänzchen sich in lange dünne Fäden auszogen.

In denjenigen Fällen, wo der Sauerstoffdruck nicht zu hoch steigt oder die Haare nicht zu lange in dem sauerstoffreicheren Medium bleiben, findet stets ein erhöhtes Flächenwachsthum der Membran statt und in der Haarspitze erscheint eine Erweiterung. Bei den Rhizoiden von *Marchantia* und *Lunularia*, welche unmittelbar mit den assimilirenden Zellen verbunden sind und sich von den Wurzelhaaren der anderen untersuchten Pflanzen überhaupt durch eine beträchtlichere Breite unterscheiden, ist manchmal die Erweiterung des Haarrohres nach dem Übertragen durch die Luft, kaum bemerkbar oder fehlt vollkommen (Taf. III, F.F. 11d, 12a); in letzterem Falle wächst der Rhizoid anfänglich unter dem Deckglase mit demselben Diameter und verdünnt sein Rohr nur nachher. Wahrscheinlich unterscheidet sich in solchen Fällen der Sauerstoffdruck, den die Rhizoide in dem Culturegefälle erleiden, nicht vom atmosphärischen.

Die Form der Erweiterungen selbst giebt einige Vorstellung von dem Gange des Wachsthums, von der relativen Dauer der Wirkung der gesteigerten Sauerstofftension. Wenn die Haare unter ihrem Einflusse nicht lange verweilen, so folgt die Verminderung der Wachsthumintensität mehr weniger schnell auf dessen steigen und es entsteht eine ellipsoide oder spindelförmige Auftreibung. Manchmal unterbricht sich das Wachsthum zu der Zeit, wann die Auftreibung soeben nur angefangen oder sich fast beschlossen hat, und die Spitze des Haares bleibt halbkugelförmig. In dem Falle, wenn der Sauerstoffdruck allmählich sinkt, vermindert sich demgemäss die Breite der Haarröhre. Wenn die erhöhte Sauerstofftension auf das Haar während einer längeren Zeitdauer wirkt, als es bei dem Übertragen durch die Luft gewöhnlich der Fall ist, so wächst sein Ende in ein langes Rohr aus, dessen Länge von den individuellen Eigenschaften des Haares und der Dauer der Einwirkung dieses Gases abhängt. Die Vergleichung der Haare von Fig. 5 zeigt, dass hinsichtlich des letzteren Factors ihres Aushalten nicht gleich ist: alle Haare haben ihr Wachsthum unterbrochen, doch während ein Theil derselben eine kaum bemerkbare Auftreibung bekommen haben, sind die anderen zu Röhren von verschiedener Länge ausgewachsen. Überhaupt, indem der verstärkte Sauerstoffzufluss die Wachsthumsenergie steigert und die Diameterserweiterung befördert, scheint er zugleich das Wachsthum zu

beschränken; desswegen wachsen auch die Spitzen der in ein sauerstoffreicheres Medium übertragenen älteren Wurzelhaare zu breiten doch kurzen Röhren aus, und entwickeln sich nicht weiter. Neue, junge Wurzelhaare, welche bei diesen veränderten Bedingungen entstanden sind, wachsen häufig zu breiten und langen Röhren (Fig. 6 b, b₁) aus, welche jedoch bei weitem die Länge der normalen Haare nicht erreichen. Zwischen der Durchmessersgrösse und der Haarlänge existirt anscheinend eine gewisse Beziehung, welche darauf hinweist, dass zur Verfügung der Zelle eine beschränkte, zur Bildung des Wurzelhaares, bestimmte Baustoffmenge steht, und je mehr von diesem Baustoffe auf die Erweiterung der Röhre verbraucht wird, um so weniger bleibt davon auf seine Verlängerung übrig. Die Wachsthumsdauer wird einerseits durch die Quantität des der Zelle zur Verfügung stehenden Materials und andererseits durch die Sauerstofftension des äusseren Mediums bestimmt.

Die beträchtliche Verminderung der Plasmamenge, die gleichzeitig mit der Schwächung und Hemmung des Wachstums eintritt, weist darauf hin, dass das Protoplasma mit dessen Vermittelung die Athmung der Pflanze vollzieht, ebenfalls auch der innere Factor des Wachstums ist, welches mit einem Plasmaverlust in Verbindung steht. Die Spitze der wachsenden Haare ist, wie es schon früher erwähnt wurde, mit einer dichten eiweissstoffreichen Plasmaanhäufung erfüllt, welche bei jungen Wurzelhaaren und besonders bei Rhizoiden oft beträchtliche Dimensionen erreichen kann. Bei den ausgewachsenen Haaren verschwindet sie vollkommen. In ihnen bleiben nur ein sehr blasser Kern, dünne Wandschicht und bei Phanerogamen kaum merkliche feine Plasmaströmungen. Bei den Wurzelhaaren von Azolla, deren Wachsthum sehr beschränkt ist und die im Vergleich mit denen der Phanerogamen ziemlich kurz sind, ist die Verschwindung der Plasmaanhäufung sehr auffallend, um so mehr als bei dieser Pflanze die Mutterzelle des Haares mit einem sehr dichten, stark lichtbrechendem Protoplasma ausgefüllt ist. In jungen Haaren beschränkt sich die Plasmaanhäufung auf die Haarspitze und mit der Verlängerung des Haares nimmt seine Dichte sehr beträchtlich ab, um endlich vollkommen zu verschwinden. Eine bedeutende Abnahme der Plasmaanhäufung oder ihr gänzlich Verschwinden bieten auch diejenige Haare dar, deren Verlängerung unter dem Einfluss eines starken Sauerstoffdruckes aufgehoben wurde.

Wie es schon oben erwähnt wurde, hält Wortmann die Zunahme des hydrostatischen Druckes für die Ursache der Auftreibungen. In seinen Versuchen an Wurzelhaaren erwartete er „eine directe Bestätigung der Sachs-de-Vries'schen Lehre, dass das Wachsthum der Zelle und das Flächenwachsthum der Membran in directer Abhängigkeit von der Grösse des in der Zelle wirkenden Turgordruckes und der dadurch hervorgerufenen Turgorausdehnung“ ¹⁾ zu finden. Dieser Meinung stimmte auch Darwin, der die Circumnutation für das Resultat derselben Ursachen ansieht, bei ²⁾. Ziemmermann sieht in diesen Versuchen Wortmanns „der bei verschiedenen Wurzelhaaren eine directe Beziehung zwischen der Wachsthumintensität und der Turgorkraft nachweisen konnte“, eine Bestätigung der Turgor-Theorie ³⁾.

„Der Turgor ist“, nach Sachs, „wenn nicht die einzige, so doch eine der wichtigsten Ursachen des Flächenwachsthum der Zellwände“ und das Wachsthum stellt „eine durch Einlagerung fester Substanz unterstützte beständige Überschreitung der Elasticitätsgrenze eines wachsenden Zellhautstückes“ dar. Unter Turgor versteht Sachs „die gegenseitige Spannung von Zellhaut und Zellinhalt, oder das Gleichgewicht zwischen endosmotischer Saugung und Elasticität der Haut“. „Die Zellwand wächst in Richtung ihres Umfangs nur solange, als sie durch den wässerigen Zellsaft gedehnt wird. Der Turgor würde nur sofort aufhören, wenn das Wachsthum der Zellwand durch Einlagerung neuer Substanztheile in dieselbe den Umfang wirklich annähme, der ihr durch die Dehnung aufgenötigt worden ist; allein indem die Zellwand an Umfang wächst, wird immer neues Wasser in die Zelle aufgenommen, auch die schon gewachsene Wand wird wieder gedehnt“...

So stellt sich Sachs den Process des Wachsthum vor, als dessen Hauptfactor die Erhöhung des Turgors unter dem Einflusse osmotischer Substanzen erscheint, die, in dem Zellsaft der wachsenden Zelle gelöst, das Wasser von aussen anziehen „und darin liegt das primum movens des ganzen Vorganges“.

Indem Sachs seine Theorie des Wachsthum erörtert, weist er auf die Thatsache hin, dass „in der That alle in kräftigem Längenwachsthum

1) Beiträge zur Physiologie des Wachsthum. Bot. Zeit. 1889, p. 293.

2) Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. 1881.

3) Über die mechanischen Erklärungsversuche der Gestalt und Anordnung der Zellmembranen. Beiträge zur Morphol. und Physiol. der Pflanzenzelle, p. 167.

begriffenen Pflanzentheile von saurer Reaction sind, und schon Graham hatte darauf hingewiesen, dass die in den Pflanzen allgemein verbreiteten organischen Säuren und ihre Kalisalze sich durch ihre Anziehung zum Wasser auszeichnen“. „Als die am deutlichsten erkennbaren Zeichen der mit der normalen Athmung verbundenen Oxydationsvorgänge dürfen wir vielleicht die Bildung sauerstoffreicher Säuren mit dem Beginn der Keimung und ebenso in austreibenden Knospen betrachten, und dass diese sauerstoffreichen Säuren, welche ganz offenbar auf Kosten der Kohlenhydrate und Fette entstehen, ihrerseits wichtige Momente im Complex der Lebensvorgänge darstellen darf schon aus der Allgemeinheit ihres Vorkommens geschlossen werden ¹⁾).

Nach den Beobachtungen von De-Vries, „herrschen im Allgemeinen die Pflanzensäuren und ihre Verbindungen in den ganz jungen, sich bereits rasch streckenden Zellen vor; mit zunehmendem Alter treten sie aber allmählig in den Hintergrund“. „Einen nie fehlenden Bestandtheil bilden die Pflanzensäuren und ihre Salze, sie liefern in den gewöhnlichen Fällen im Mittel nahezu die Hälfte der Turgorkraft“ ²⁾).

Dass in den Pflanzen in der Periode des lebhaften Wachstums, wenn die Athmungsintensität ihre höchste Grösse erreicht, eine erhöhte Oxydation der Substanz der Pflanze vor sich geht, haben ebenfalls die Experimente von Bonnier und Mangin gezeigt. Indem sie die Veränderung der Athmungsenergie während der Entwicklung der Pflanze untersuchten, kamen sie zu der Überzeugung, dass „d'une manière générale, les valeurs du rapport $\frac{CO^2}{O}$ sont inférieures à l'unité pendant la germination et le volume d'oxygène absorbé peut parfois être double ou même triple du volume d'acide carbonique émis pendant le même temps. On peut dire que par le seul fait de la respiration il se produit pendant cette période une oxydation plus ou moins grande“ ³⁾).

Ein ähnliches Resultat gaben auch die Experimente Palladin's, welcher im Einklang mit Bonnier und Mangin gefunden hat, dass in den wachsenden Organen, in Folge der Assimilation des Sauerstoffs, das Ver-

1) Lehrbuch. IV Auf. pp. 568, 762. Vorlesungen. pp. 576, 577, 578, 392.

2) Jahrb. f. wiss. Botanik B. XIV, 1884, p. 427.

3) Recherches sur la variation de la respiration avec le développement des plantes. La fonction respiratoire chez les végétaux. Ann. des sc. nat. sér. VII, T. II, p. 371.

hältniss von $\frac{CO_2}{O_2} < 1$ ist. Auf Grund der Thatsache, dass in 'einem Sauerstofflosen Medium die Pflanzen welk erscheinen, meint Palladin, dass man die Ursache des Wachstumsstillstandes in den Fällen des Turgors infolge der Aufhebung der Säurebildung, sehen muss ¹⁾).

Es giebt jedoch Beobachtungen, auf deren Grund man denken kann, dass auch in einem sauerstofflosen Medium in Zellen, welche ihr Wachstum eingestellt haben, eine genügende Menge osmotischer Stoffe vorhanden ist, welche nicht nur der Erhaltung des Turgordruckes auf der früheren Höhe, sondern auch dessen Steigerung begünstigen können. So sagt Pfeffer in einer seiner früheren Arbeiten folgendes: „Dieser Turgor dauert nicht nur fort, wenn Sauerstoff entzogen ist, sondern er nimmt auch zu, wenn Bedingungen hierfür gegeben sind. So sah ich bei anhaltend vollkommenem Sauerstoffabschluss welke Pflanzentheile wieder straff werden, und Bewegungen, so wie Dimensionsänderungen waren die nothwendige Folge dieses zunehmenden Turgors. Nicht anders ist es auch, wenn die gereizte Sinnpflanze den gesenkten Blattstiel wieder in die frühere Lage erhebt, wenn auch unmittelbar nach der Reizung der Sauerstoff so gut als thunlich entfernt war; der Turgor stellt sich wieder her, die Reizempfänglichkeit aber kehrt ohne Sauerstoff nicht wieder ²⁾).

Die Steigerung des Turgors bei Entziehung des Sauerstoffs hat auch Wiesner beobachtet ³⁾. Indem wir die erwähnte Thatsachen in Erwägung ziehen, erscheint uns die Voraussetzung, dass der Einfluss des Sauerstoffs auf das Wachstum hauptsächlich in der Bildung osmotischer Stoffe bestehe, als nicht genügend begründet.

Indem Sachs auf die hervorragende Bedeutung des Turgors für das Flächenwachsthum der Zellwand hinweist, beschränkt er sich ausschliesslich auf theoretische Erwägungen und stützt sich später nur auf die Versuche von de Vries, welcher gefunden, dass mit der Grösse der Turgorausdehnung die Geschwindigkeit des Längenwachsthum in den Partialzonen wachsender Organe steigt und fällt ⁴⁾. Diesen Satz sucht auch Wortmann durch seine Versuche an vielzelligen Organen, an Vaucheria und Wurzelhaaren zu bekräftigen.

¹⁾ О значеніи кислорода для растений. 1886, стр. 82—87.

²⁾ Das Wesen und die Bedeutung der Athmung in der Pflanze. Landw. Jahrb. 1878. B. VII, Heft. 6, p. 831. Physiologie, B. I, p. 378.

³⁾ Das Bewegungsvermögen der Pflanzen. 1881, p. 34.

⁴⁾ Über die mechanischen Ursachen der Zellstreckung. 1877.

Spätere Untersuchungen jedoch, die gemeinsam von Schwendener und Krabbe zum Zwecke der Prüfung der de Vries'schen Annahme unternommen wurden, zeigten, dass die Thatsachen die praedominirende Bedeutung des Turgors für das Längenwachsthum der vielzelligen Organe nicht unterstützen. „Die von Hugo de Vries angenommene Proportionalität zwischen Turgordehnung und Längenwachsthum ist in Wirklichkeit nicht vorhanden“; das wird auch durch die Versuche von Wortmann selbst erwiesen, wenngleich derselbe zu dem entgegengesetzten Ergebnisse gekommen ist. Es ergab sich, „dass nicht selten in Zonen mit geringem Zuwachs die Turgorausdehnung viel grösser ist, als in Zonen mit lebhaftem Längenwachsthum..., dass sich die Zuwachse zweier Zonen umgekehrt verhalten, wie ihre Turgorausdehnungen“. Auf Grund ihrer Forschungen kamen Schwendener und Krabbe zu der Überzeugung, „dass ein lebhaftes Längenwachsthum möglich ist ohne nennenswerthe Zellwanddehnung..., dass die Geschwindigkeit des Längenwachsthums von Factoren abhängt, denen gegenüber das Maas der Turgordehnung von untergeordneter Bedeutung ist“. „Die Bildung des Wachsthumsmaterials“, sagen sie, „die Beförderung desselben in die Zellwand, seine chemische Umwandlung und Einfügung in das vorhandene Zellwandgerüst bilden in erster Linie diejenigen Momente, die den Gang des Flächenwachsthums bestimmen. Da es ausserdem als ziemlich feststehende Thatsache betrachtet werden darf, dass die genannten Processe ohne directe Mitwirkung des lebenden Protoplasmas nicht vor sich gehen, so ist hiermit ein Factor gegeben, dessen Bedeutung für die Geschwindigkeit des Flächenwachsthums schwer zu beurtheilen ist“¹⁾.

„Dass die maximale Turgorenergie nicht mit der Zone der maximalen Streckung zusammenfällt“, dass kein Zusammenhang zwischen Dehngrösse und Zuwachsschnelligkeit besteht, zeigt auch Pfeffer. Er beschreibt Fälle von Flächenwachsthum, wobei die Turgorspannung allmählig bis auf Null fiel und also nicht Ursache der Dehnung sein konnte. Indem Pfeffer wachsende Organe in Gyps einschloss, fand er, dass, wenn sie auf ein unüberwindliches Hinderniss (Gypsverband) stossen, das Wachsthum der Zellhaut doch so weit fortschreitet, dass endlich die frühere Turgorspannung der Zellwand gänzlich aufgehoben ist: „Hierbei vermindert sich also die

¹⁾ Über die Beziehungen zwischen dem Maas der Turgordehnung und der Geschwindigkeit der Längenzunahme wachsender Organe. Pringsh. Jahrbücher, Bd. 23, 1893, p. 340—361.

Turgórdehnung der Haut mehr und mehr und die endlich auf Null zurückgehende Dehnkraft kann unmöglich die plastische Dehnung von Zellwänden erzielen, deren Elasticität während dieser ganzen Zeit nicht herabgeht und derart ist, dass selbst die volle Turgorkraft eine Dehnung über die Elasticitätsgrenze nicht herbei zu führen vermag“ ¹⁾). Auf Grund dieser Thatsachen nimmt Pfeffer an, dass in diesen Fällen das Längenwachsthum nur durch active Verlängerung der Zellwand erzielt werden konnte.

Bereits vor dem Erscheinen dieser Arbeiten von Schwendener und Krabbe, sowie von Pfeffer, waren Thatsachen bekannt, welche die Existenz eines näheren Zusammenhanges zwischen der Turgorerhöhung und dem Wachsthum in Zweifel stellten. Sie deuteten darauf hin, dass die äusseren, für das Wachsthum erforderlichen Bedingungen nicht dieselbe Bedeutung für den Turgor haben. Die Abhängigkeit des Wachstums von Temperatur ist bekannt und dennoch bleiben die Veränderungen derselben, bei welchen das Erstere beschleunigt, verlangsamt oder ganz sistirt wird, nach den Untersuchungen von Askenasy ²⁾) und Godlewski ³⁾), auf die Grösse des Turgors ohne Wirkung. In Bezug darauf bemerkt Askenasy: „Wir wissen aus den Beobachtungen über Plasmabewegung, wie schnell und genau diese auf Temperaturänderungen reagirt, und wir sehen hieraus, dass auch in dieser Beziehung das Wachsthum sich so verhält, wie andere Lebenserscheinungen des Plasmas“. Ähnliche Beziehungen herrschen zwischen dem Sauerstoff des umgebenden Medium einerseits, dem Wachsthum und dem Turgor—andererseits. Es ist bekannt, dass mit Entziehung des Sauerstoffes das Wachsthum momentan stille steht, obwohl „der Turgor und überhaupt die Spannungen zunächst nicht verringert werden, und es würde noch eine gewisse Verlängerung zu Stande kommen, wenn die in den Pflanzen gegebenen Zugkräfte ausreichten, die wachsthumfähigen Zellhäute über die Elasticitätsgrenze zu dehnen“. Diese Thatsache wurde von Pfeffer ⁴⁾) bemerkt und später durch die Versuche von Klemm bestätigt, welche zugleich zeigten „dass ohne

1) Druck und Arbeitsleistung durch wachsende Pflanzen, *Abh. d. Kön. Sächs. Ges. d. Wiss. B. XX*, 1893, pp. 310—434.

2) Über einige Beziehungen zwischen Wachsthum und Temperatur. *Ber. d. deutsch. bot. Gesellsch. VIII Jahrg. 3 Heft* 1890, pp. 92, 93.

3) Über die Beeinflussung des Wachstums durch äussere Factoren. Die Art und Weise der Wachstums retardirenden Lichtwirkung und die Wachsthumstheorie. *Anzeiger der Akad. d. Wiss. in Krakau*. 1890, pp. 166, 286.

4) *Pflanzenphysiologie. B. II*, pp. 58, 59. *Wiesner*, l. c., pp. 34, 35.

Sauerstoff eine Verdickung oder allgemein eine Cohäsionszunahme der Haut nicht eintritt, dass ferner das Wachstum unter diesen Umständen auch dann ausbleibt, wenn die normal wirksame Turgordehnung durch künstlichen Zug erheblich vermehrt wird“. Indem Pfeffer die Ergebnisse dieser Arbeiten Klemm's mittheilt, kommt er zu dem Schlusse, dass „mit diesen Thatsachen erwiesen wird, dass die mit Sistirung der vollen Lebensthätigkeit invariable Haut weder durch die normal wirksame Turgorkraft, noch durch einen erheblich gesteigerten Zug über die Elasticitätsgrenze gedehnt wird. Denn, fände plastische Dehnung statt, so hätte in dem sauerstofffreien Raume die gleiche Spannung sich nicht erhalten, resp. hätte bei dauernder Zugkraft eine und zwar mit zunehmender Verdünnung der der plastisch verlängerten Haut beschleunigte, bleibende Verlängerung eintreten müssen“¹⁾.

Künstliche Dehnung ist auch bei Anwesenheit von Sauerstoff, d. h. bei Erhaltung der Lebenskraft des Plasma's, dem Wachstum hinderlich²⁾, obgleich sie von einer Erhöhung des Turgors begleitet wird. Diesen Umstand sieht Hegler als „ein schwer wiegendes Argument gegen jede Theorie des Wachsens“ an, welche wie diejenige von Wortmann „auf eine Combination von Dehnbarkeit der Membran und Turgorkraft aufgebaut, den ganzen Process erklären will“. Den Stillstand des Wachstums in Organen, welche künstliche Dehnung erfahren, schreibt Hegler der Unterbrechung jener Veränderungen zu, welche die Membran der wachsenden Zelle unter dem Einfluss des Plasma's erleidet³⁾.

Man darf also nach den Untersuchungen an vielzelligen Organen als bewiesen annehmen, dass die Dehnung der Haut—geschähe dies nun durch eine von aussen wirkende Zugkraft oder durch Steigerung des hydrostatischen Druckes im Inneren — keine erhebliche Rolle bei dem Prozesse des Wachstums spielt. Die Mehrzahl der Beobachter erkennt in dem Protoplasma den Hauptfactor bei dieser Erscheinung an. Der Einfluss des Letzteren wird auch von Wortmann nicht geleugnet, obgleich er demselben eine andere Deutung beilegt. Nach der Ansicht Wortmann's

1) Studien zur Energetik der Pflanze. Abh. d. K. Sächs. Ges. der Wiss. B. XXXI, 1892, pp. 241, 242.

2) *Baranetzky*. Die tägliche Periodicität im Längenwachstum der Stengel. Mém. de l'Acad. de St.-Pétersbourg, 1879. T. XXVII, № 2.

3) *Scholtz*. Über den Einfluss von Dehnung auf das Längenwachstum der Pflanzen.—Cohn's Beiträge zur Biologie der Pflanzen. Bd. IV, p. 323.

„stellt das Flächenwachsthum nichts vor, als ein einfaches plastisches Ausdehnen der durch Apposition neuer Membranelemente von Seiten des Protoplasma sich immer stärker ausbildenden Membran“. Eine derartige Mitwirkung des Protoplasma unterscheidet eben das Wachsthum von einfacher passiver Dehnung. „Ist der Turgor gross genug, um eine Dehnung der Membran zu bewirken, so erfolgt Flächenwachsthum, ist er zu gering oder wird durch stärkere Membranbildung die Dehnbarkeit bei gleichbleibendem Turgordrucke genügend abgesetzt, so wird das Flächenwachsthum sistirt, in demselben Maasse tritt nun die Verdickung der Membran in die Erscheinung“¹⁾. Aber in Bezug auf die Bildung der Krümmungen hielt auch Wortmann die Turgorsteigerung unzureichend und schrieb die Richtungsänderung ausschliesslich der ungleichmässigen Verdickung der Membran zu. Er untersuchte die Bildung der Krümmungen an den Fruchträgern von *Phycomyces* unter dem Einfluss ihrer Berührung mit fremden Körpern und erklärt ihre Entstehung folgendermassen: „Stellen wir uns nun eine durch bestimmten Turgor gedehnte geradlinig wachsende Zelle vor. Von einem gewissen Augenblicke an werde die Membran an einer Seite durch Membranaulagerung von Membranelementen verstärkt, d. h. dicker als an den gegenüberliegenden, so wird nun selbstverständlich durch den gleichen Druck diese letztere Seite, weil sie dünner ist, stärker gedehnt, also länger, als die gegenüber liegende dickere und daher kürzer bleibende. Hieraus aber folgt mit Nothwendigkeit eine Krümmung der Zelle, deren Concavität an der verdickten Membranstelle liegt. Von dem Augenblicke an also, wo eine ungleiche Ausbildung der Membran beginnt, verlässt auch die Zelle ihre geradlinige Wachstumsrichtung und beginnt sich zu krümmen, und diese Krümmung wird um so ausgeprägter, je grösser die Differenz in der Membrandicke der beiden antagonistischen Seiten sich gestaltet“. „Den ersten Impuls zur Auslösung der Krümmungsbewegung giebt das Protoplasma, welches auf einen dasselbe treffenden Reiz in bestimmter Richtung sich bewegt bei der Contactreizung wandert es nach der berührten Stelle. Diese Stelle erfährt ein stärkeres Dickenwachsthum, sie wird dicker, als die gegenüberliegende“²⁾. Nach der Ansicht Wortmann's erscheint also der Einfluss des Protoplasmas dem Wachsthum in Wirklichkeit ungünstig, weil die auf einen gewissen Punct der Wachstumszone

¹⁾ Beiträge zur Physiologie des Wachthums. Bot. Zeit. 1889, pp. 300—304.

²⁾ Zur Kenntniss der Reizbewegungen. Bot. Zeit. 1889, pp. 807—809.

gerichtete Abscheidung der Cellulose die Intensität des Wachstums an diesem Punkte verringern und dasselbe sistiren muss.

Anders fasst Noll die Bedeutung des Protoplasmas auf. Zwar „nimmt er die plastische Dehnung der Membran als den Wachstumsmodus an, welcher die Reizkrümmung veranlasst“ und meint auch „dass die nächst-erkennbare Ursache zu den Krümmungen in einer vom lebendigen Plasma ausgehenden Veränderung der elastischen Eigenschaften der Zellwände zu suchen sei“; wenn aber nach Wortmann das Protoplasma den Widerstand steigert, indem es neue feste Theilchen an ihrer inneren Oberfläche ablagert, so soll umgekehrt, nach Noll, dasselbe die Elasticität der Membran verringern, indem es eine oder mehrere Substanzen absondert „die auf die Membran ähnlich einwirken, wie der vulcanisirende Schwefel auf den vegetabilischen Kautschuk“.

Diese Erklärung Noll's ist aber nur eine, durch keine Thatsachen gestützte Vermuthung. Es ist klar, dass nach seiner Vorstellung das Protoplasma, indem es sich direct auf den künftigen Wachstumspunkt richtet zur Verkleinerung des Durchmessers der Zellwand beitragen muss. Eine Verdünnung wachsender Membranen wurde von Noll bei vielzelligen Organen bei der Untersuchung der Zellwände an der convexen Seite der Krümmung beobachtet. „Dieses Dünnerwerden der Zellwände ist eine nothwendige Folgeerscheinung“, sagt Noll, „falls die Verlängerung derselben durch Dehnung zu Stande kommt“ ¹⁾.

Die beiden Arten der Nutation, welche das Wachstum der Wurzelhaare und Rhizoiden begleiten, stellen nichts anderes als Krümmungen dar, die vorzugsweise bei wellenförmigen Schwingungen der Spitze in spiraligen Wurzelhaaren erkennbar sind, da hierbei die neue Richtung während eines längeren Zeitraumes eingehalten wird; während bei der kreisförmigen Bewegung des Wachstumspunktes die Verlängerung der Spitze in einer Richtung nur kurze Zeit dauert und bald durch das Wachstum anderer Punkte der Kuppe ausgeglichen wird. In der That, wenn das Flächenwachstum durch den hydrostatischen Druck hervorgerufen wird, welcher mit gleicher Kraft auf alle Punkte der Zellmembran einwirkt, kann es nur an den Punkten ihrer Oberfläche stattfinden, die den geringsten Widerstand darbieten, d. h. die geringste Dicke oder Dichte besitzen, da die Dehnung der Membran im umgekehrten Verhältniss zu diesen beiden

¹⁾ Über die Mechanik der Krümmungsbewegungen bei Pflanzen. Flora, 1895. H. 1, pp. 40, 62, 85.

Eigenschaften steht. Indem Noll und Wortmann in der Auffassung des Verhältnisses zwischen dem Protoplasma und der Substanz der Zellwand von einander abweichen, halten beide die Verdünnung der Zellwand für eine nothwendige Folge des Wachstums¹⁾. Die Anwendung der Turgortheorie auf die Nutation der Wurzelhaare und Rhizoide findet aber ein Hinderniss unter anderem auch in dem Umstande, dass bei diesen Organen keine Verdünnung der Zellmembran zu bemerken ist. Die unmittelbare Beobachtung lässt keinen Unterschied erkennen in der Dicke und Dichtigkeit der Region der Zellhaut, wo das Haar erscheint, und der übrigen Membran, doch würde eine Ungleichmässigkeit hierbei zu bemerken sein, da bei *Azolla* und den Angiospermen das Haar an einer ziemlich bestimmten Stelle der Epidermiszelle entsteht: gewöhnlich an demjenigen Ende ihrer äusseren Wand, welches nach der Spitze der Wurzel gerichtet ist (Taf. III, Fig. 22 und 23). In wachsenden Haaren und Rhizoiden vermindert sich die Dicke und Dichtigkeit der Zellmembran in acropetaler Richtung, aber so allmählig, dass ein scharfer Unterschied nur in langen Haaren bei dem Vergleich zwischen Basis und Spitze hervortritt. An der Spitze solcher Haare kann der Zellwanddurchmesser zwei bis drei Mal geringer als an der Basis sein, wo die Membran zugleich viel dichter sein kann. Gewöhnlich ist die Membran der wachsenden Kuppe weniger dicht als die Wand der ihr ausschliessenden cylindrischen Zone, aber in Betreff der Dicke ist häufig gar kein Unterschied zu bemerken, worauf auch Reinhardt hinsichtlich der Pilzhyphe hinweist. Die Membran der Wachstumsregion scheint überall denselben Durchmesser und die gleichen optischen Eigenschaften zu bewahren. In dieser Beziehung gelingt es nicht irgend welche Veränderungen wahrzunehmen, die den Wachsthumspunkt von der übrigen Wand der Kuppe zu unterscheiden gestatteten.

Ogleich man mit Hilfe einer directen Beobachtung in der Scheitelpuppe sowohl eines wachsenden Haares, als auch eines solchen, welches zu wachsen aufgehört hat, keine Membranstelle, welche schwächer lichtbrechend oder dünner wäre bemerken kann, so giebt es doch in der Wachstumsregion in der That eine Stelle des geringsten Widerstandes, wie man es aus dem Umstande schliessen kann, dass eine beträchtliche Erhöhung des hydrostatischen Druckes nicht ohne Folgen bleibt und die Wurzelhaare und Rhizoiden nach Übertragung in sehr schwache Lösun-

¹⁾ *Wortmann*. Zur Kenntniss der Reizbewegungen, p. 809.

gen und destillirtes Wasser oft an ihrer Spitze platzen. Gewöhnlich entsteht der Riss in der Scheiteltuppe nahe an der Axe (Fig. 7a—d) in der dem Wachsthumspunkt entsprechenden Stelle. Ähnliche Risse entstehen auch infolge eines von aussen wirkenden Druckes, was oft bei unvorsichtiger Anfertigung der Präparate geschieht. Selten ist der Riss weiter von der Axe entfernt, als bei den Haaren der Fig. 7a—d 1), doch muss man in diesen Fällen die Erweiterung der Spitze (Fig. 7e, f) und die Möglichkeit einer Verschiebung der Wachstumsregion berücksichtigen. Bei Haaren, welche ihr Wachsthum nach Übertragung unter das Deckglas einstellten, gelang es mir nicht, das Platzen der Membran in schwachen Lösungen und destillirtem Wasser zu beobachten. Es schien entweder bei bereits wachsenden Haaren derselben Präparate oder erst nach Wachsthumserneuerung einzutreten.

Die Veränderungen in den Eigenschaften der Zellwand scheinen mit ihrem Flächenwachsthum eng verbunden zu sein, da die nicht wachsende Membran der Scheiteltuppe der Erhöhung des hydrostatischen Druckes widersteht. Da trotz der Anwesenheit einer Stelle des geringsten Widerstandes keine Verdünnung der Membran

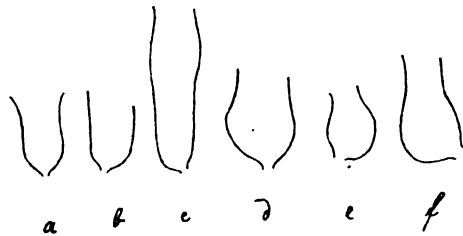


Fig. 7.

a— <i>Brassica Napus</i>	} Geplatze Haar- spitzen. Vergr. 420.
b— <i>Tradescantia albiflora</i>	
e— <i>Sinapis alba</i>	

in der Wachstumsregion zu bemerken ist, so haben wir einen Grund anzunehmen, dass bei den Wurzelhaaren und den Rhizoiden das Flächenwachsthum der Zellhaut kein plastisches Ausdehnen vorstellt, und die Cohäsionsverminderung zwischen den Membrantheilchen, die das Platzen ermöglicht, muss einen anderen Ursprung haben; es ist sehr möglich, dass sie nicht die Ursache, sondern die Folge des Wachstums vorstellt.

Wenn eine beträchtliche Turgorsteigerung das Reißen der Zellwand hervorruft, so kann man nicht verleugnen, dass auch ein geringerer osmotischer Druck, die wachsende Membran ausdehnend, einen Einfluss

1) Spitze der Härchen von *Brassica Napus* (a), *Sinapis alba*—b, e, f und *Tradescantia albiflora*—c, d. Vergr. 420.

auf die Flächenvergrößerung in dem Wachstumspunkt ausüben kann, obgleich es auch unmöglich ist, zu bestimmen, wie gross sein Antheil ist. Doch, während wir die Möglichkeit einigen Antheils des osmotischen Druckes in dem Flächenwachsthum des Haares zugeben, haben wir jedoch kein Recht zu behaupten, dass der Turgor die Hauptursache des Wachsthum ist; die von uns oben angeführten Resultate der Beobachtungen und Versuche an vielzelligen Organen widersprechen einem solchen Schlusse. Er wird auch durch die Beobachtungen an den Wurzelhaaren und den Rhizoiden nicht gerechtfertigt. Wenn die Wachsthumintensität durch die Grösse des osmotischen Druckes bestimmt würde, so

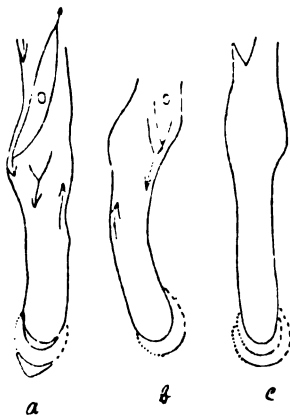


Fig. 8.

a—c — *Tradescantia albiflora*. Wachstumsgang bei Bildung der Erweiterungen an Haarspitzen in destillirtem Wasser. Die erste Erweiterung entstand in 1⁰/₁₀ Rohruckerlösung. Vergr. 420.

Rohrzuckerlösung eine Auftreibung (Fig. 8)¹⁾. Ungeachtet, dass sie eine beträchtliche Turgokraft besitzen mussten und sich in sehr schwacher Lösung befanden, war die blasige Erweiterung der Haarröhre im Vergleich mit dem früheren Diameter eine unbedeutende. Es ist offenbar, dass in diesem Falle die Grösse der Erweiterung nicht durch die Turgokraft, sondern durch die Höhe der Sauerstoffpressung bestimmt wurde; da aber der Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs von kur-

müsste bei Übertragung des Haares aus dem Culturgefässe in destillirtes Wasser oder sehr schwache Lösungen der Einfluss der Verminderung der Concentration ausserhalb der Zelle in Verbindung mit einer erhöhten Bildung osmotischer Substanzen in ihrem Inneren, zusammen mit dem Einflusse des Sauerstoffes sich in der Grösse der Erweiterung äussern; es scheint aber, dass diese Grösse hauptsächlich von der Höhe des Sauerstoffdruckes abhängt, und die Erhöhung der Wachsthumintensität hält sich um so länger je längere Zeit das Haar sich unter einem gesteigerten Einfluss dieses Gases befindet. Z. B. die Haare von *Tradescantia*, welche in feuchter, sauerstoffreicher Luft ausgewachsen waren und sich durch einen bedeutenden Diameter auszeichneten, bildeten nach Übertragung in 1⁰/₁₀

¹⁾ Vergrößerung 420.

zer Dauer. — die Zunahme des Druckes, im Vergleich mit demjenigen, welchen sie früher erlitten, unbedeutend war, so bekam man auch eine Erweiterung von geringen Dimensionen, und nachher wuchs ihre Spitze zu einer engen Röhre aus. Fände in der That ein inniger Zusammenhang zwischen der Haarbrette und der Bildung der osmotischen Stoffe überhaupt statt, so müsste ihre Menge, und folglich auch die Turgorkraft in diesem Haare sich sehr verringern. Als die Zuckerlösung durch destillirtes Wasser ersetzt wurde, haben die Haarspitzen Erweiterungen erhalten, welche bei der Mehrzahl der Haare platzten (b und c, Fig. 8). Es platzten nur diejenigen Haare nicht, welche zu wachsen aufgehört hatten (unter Anderem das Haar a Fig. 8). Obgleich bei diesen Haaren der hydrostatische Druck während der Bildung der zweiten Erweiterung sehr beträchtlich sein musste, da die Haare platzten, doch hatten diese zweiten Erweiterungen im Vergleich zu den Ersteren einen geringeren Durchmesser, weil in diesem zweiten Fall die Haare den Sauerstoff in einer Lösung und unter dem Deckglas, d. h. in geringerer Menge als bei Übertragung durch die Luft, bekommen hatten.

Die in feuchter sauerstoffärmer Luft sich entwickelnden und sich durch einen sehr geringen Durchmesser auszeichnenden Haare (Fig. 12 a) besitzen eine beträchtliche Turgorkraft, weil sie in 9—12% Rohrzuckerlösungen plasmolysiren. Unter dem Einfluss einer erhöhten Sauerstoffzufuhr (in Anwesenheit von grünen Organen z. B.) in 8—10% Lösungen, welche den die Haare plasmolysirenden nahe stehen, entwickelt sich die Spitze des Haares zu einer Erweiterung, welche im Vergleich zu der ihr vorangehenden Röhre sich manchmal durch überraschende Dimensionen auszeichnet. In solchen Fällen folglich, ungeachtet einer unbedeutlichen Veränderung im hydrostatischen Druck, geschieht eine beträchtliche Erweiterung der Röhre in Folge dessen, dass die Haare eine im Vergleich mit der früheren sehr grosse Sauerstoffquantität bekommen. Ungeachtet der sehr grossen Dimensionen platzen die Erweiterungen, welche oft auch in schwachen Lösungen unter einer dünnen Schicht von Leitungswasser oder in der Anwesenheit von grünen Organen entstehen, nicht, während weniger beträchtliche unter dem Deckglas gebildete Auftreibungen, sowie enge Röhren, in schwache Lösungen und destillirtes Wasser versetzt im Wachstumspunkt platzten. Desswegen erscheint es zweifelhaft, dass die Zunahme der Wachstumsenergie mit einer gesteigerten Membranausdehnung, also mit einer beträchtlichen Verringerung des Widerstandes, in dem Wachstumspunkt verbunden sein sollte. Die von uns beschrie-

benen Erscheinungen weisen, wie es scheint, darauf hin, dass der Sauerstoffeinfluss in wachsender Zelle nicht in der Bildung osmotischer Stoffe besteht. Es ist nicht zu leugnen, dass sowohl der Sauerstoffdruck als auch der osmotische Druck in einer und derselben Richtung wirken können, doch sind sie nach ihrem Wesen und nach ihrer Bedeutung für das Wachstum wie es scheint, verschieden.

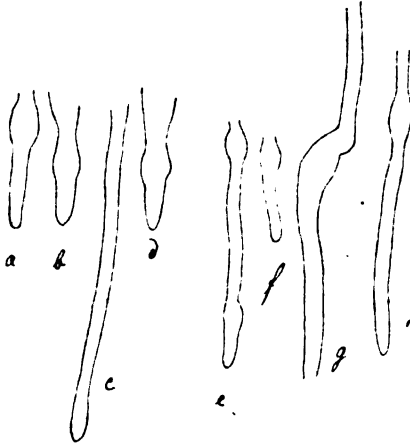


Fig. 9.

a—d—*Cucumis sativus*. a—Haarende mit einer Erweiterung, welche in 2% Salpeterlösung gebildet wurden. b—Haarende und c—ein ganzes Haar, welche sich in 1% phosphorsaurer Kalklösung gebildet haben. d—Haarende, die in 1% Gypslösung aufgewachsen war. Verg. 145. e—g—*Sinapis alba*. Haartheile, die in 3% Rohruckerlösung (e), in 1% phosphorsaurer Kalklösung (f) auswuchsen. Die zweite Erweiterung und die Spitze des Haares e sich in destilliertem Wasser gebildet haben. g—Theil eines Haares, die in Anwesenheit assimilirender Organe in einer 0,5% Salpeterlösung auswuchs. Vergr. 145. h—*Brassica Napus*. Das Haarende und die Erweiterung, die in 3% Rohruckerlösung auswuchsen. Vergr. 145.

Es ist nothwendig hervorzuheben, dass nicht nur die Concentration, sondern auch die chemische Zusammensetzung der gebrauchten Nährsalz- und Rohruckerlösungen keinen merklichen Einfluss auf die Durchmessersgrösse der Haare ausübten, z. B. bei *Cucumis* an Haaren, welche bei den selbigen äusseren Bedingungen unter dem Deckglas aufwuchsen, entstanden blasige Auftreibungen: in 2% Salpeterlösung (Fig. 9 a), 1% phosphorsaurer Kalklösung (Fig. 9 b, c) und 1% Gypslösung (Fig. 9 d), und nachher wuchsen die Spitzen der Haare zu dünnen Röhren aus. Eben so bekamen die Haare von *Sinapis* nach der Übertragung durch die Luft unter dem Deckglas Auftreibungen in 3% Rohruckerlösung (Fig. 9 e) und in 1% phosphorsaurer Kalklösung (Fig. 9 f), die demnächst in dünnere Röhren sich fortsetzten.

Die zweite Erweiterung bildete sich beim Haare Fig. 9, nach Ersetzung des Zuckers durch destillirtes Wasser. Bei diesem *Sinapis*-Keimlinge erlitt die Haarbreite auch in Salpeterlösungen keine Vergrösserung, ausser denjenigen Fällen, wo sie in Anwesenheit assimilirender Organe wuchsen (Fig. 9 g—0,5% Salpeterlösung). Das Haar-Ende von *Brassica Napus* war in 3% Rohruckerlösung aufgewachsen.

Die Nährsalz- oder Rohrzuckerlösungen wirken also in keiner merkwürdigen Weise auf die Wachstumsenergie weder durch ihre chemische Zusammensetzung, noch durch ihre Concentration. Wenn aber die Veränderung des osmotischen Druckes im Flächenwachsthum der Zellwand bei den Wurzelhaaren und Rhizoiden keine Hauptrolle spielt, so besteht auch die hervorragende Bedeutung des Sauerstoffs für diese Erscheinung nicht in der Bildung osmotischer Stoffe, sondern sie muss einen anderen Grund haben.

Unter den Botanikern herrschte fast bis zur jetzigen Zeit die Ansicht, dass bei der Athmung die Wirkung des Sauerstoffs sich ausschliesslich auf die stickstofflosen organischen Verbindungen wende und dass die Athmung für das Leben des Organismus eine Bedeutung nur als Kraftquelle habe. So erklärt z. B. Sachs die Rolle der Athmung in folgenden Worten: „Die Stärke, Fette und Eiweissstoffe sind Assimilationsproducte, aber an und für sich ein träges Material: damit dieses in Bewegung gesetzt werde, damit der Bau wirklich zu Stande kommt, sind bewegendende Kräfte nöthig, und diese liefert im Organismus die Athmung. Der Substanzverlust, der durch die Athmung nebenbei erzeugt wird, hat den Zweck mechanische Kräfte zu entwickeln, durch welche die Atome und Moleküle der übrigen Substanz in diejenigen Bewegungen versetzt werden, aus denen das Wachsthum und die sonstigen Functionen der lebenden Pflanze resultiren. Mit einem Worte: die Athmung ist die Kraftquelle, aus der alle Lebenserscheinungen ihre Kräfte schöpfen, während die Assimilation in dem Chlorophyllhaltigen Organen die Stoffe liefert, die später zum Zweck des Lebens in Bewegung gesetzt werden sollen. Das ist, ganz allgemein ausgesprochen, die physiologische Bedeutung und der Zweck der Athmung“. „Wie alle Lebenserscheinungen der Pflanzen, wird auch die Athmung durch das Protoplasma vermittelt, jedoch leitet dasselbe nur den Process ein, ohne selbst in seinem eigenen Bestand dadurch geschädigt zu werden“¹⁾.

Doch hatte schon Garreau die Ansicht ausgesprochen, dass „la physiologie respiratoire se passe dans la matière azotée des plantes“. Nach seinen Beobachtungen aber „l'azote organique, contenu dans les bourgeons, les plantules et les feuilles se montre d'autant plus abondant que leur activité respiratoire est plus marquée: ou, en d'autres termes, qu'ils con-

¹⁾ Vorlesungen, p. 392.

sument, étant placés dans les mêmes conditions, plus de carbone dans un temps donné ¹⁾).

Viel später, auf Grund der Untersuchungen, die wir Pflüger, Borodin, Detmer, Pfeffer, Palladin verdanken, fing sich allmählich an die Überzeugung zu bilden, dass, obgleich die Hauptbedeutung der Athmung in der Entwicklung mechanischer Kräfte sei, so steht sie doch ebenfalls im innigsten Zusammenhang mit der Bildung organischer Stoffe. Es erschienen Beobachtungen, welche im Gegensatz zu der früher herrschenden Ansicht bewiesen, dass auch die organischen stickstoffhaltigen Verbindungen der Pflanzen und nämlich die Eiweissstoffe, ähnlich den stickstofflosen, einen activen Antheil im Process der Athmung nehmen, indem sie dabei mannigfaltige und tiefe Umwandlungen erleiden, und dass unter den mit der Athmung und dem Zerfall der Eiweissstoffe des Protoplasma's verbundenen Erscheinungen auch die Bildung von Cellulose stattfindet. So meint Borodin, dass hinsichtlich der Athmung an die pflanzlichen Organismen die Ansichten Pflüger's fast vollständig angewandt werden können, nach dessen Hypothese das zur Zellsubstanz organisirte Eiweiss eine ausserordentliche Neigung zur Zersetzung besitze und sich allmählig durch Dissociation unter Bildung von Kohlensäure, Wasser und amydartiger Körpern zerfalle. „Wir müssen dann annehmen“, sagt Borodin, „dass der Eiweissstoff sich in Kohlenhydrat (z. B. Cellulose) und eine stickstoffhaltige Substanz spalten kann, welche sich von Neuem in Eiweissstoffe mit Hilfe von Fett oder von Kohlenhydrat (Stärke) verwandeln kann.

„Auf solche Weise würde die Zellmembran als das Product des Protoplasma's erscheinen, doch würde als indirectes Material zu deren Bildung die Stärke dienen. Dann wird begreiflich das Erscheinen einer Cellulosemembran an der Oberfläche einer nackten Protoplasamasse, welche in sich keine Kohlenhydrate enthält, oder die plötzliche Bildung einer Masse von Zellmembranen im Inneren des Plasmodiums der Myxomyceten unter gewissen Bedingungen ²⁾).

Detmer, in Anknüpfung an Pflüger's Ansicht, kommt auch zu der Schlussfolgerung, dass eine Dissociation der Lebenseinheiten des Plasmas

¹⁾ De la respiration chez les plantes. Ann. d. sc. naturel. 1851, T. XV, p. 34. T. XVI, p. 278.

²⁾ Физиологическія изслѣдованія надъ дыханіемъ листоносныхъ побѣговъ. 1876, pp. 66, 67.

stets der normalen, sowie der inneren Athmung vorangeht. Die stickstofffreien Zersetzungsproducte haben stets die Tendenz sich durch intramoleculare Bewegung der Atome weiter zu dissociiren. Befinden sich die Pflanzenzellen aber mit dem freien Sauerstoff im Contact, so kommt dieser letztere Dissociationsprocess nicht zum Abschluss, weil der Sauerstoff oxydirend auf die stickstofffreien Verbindungen einwirkt und zur Bildung von Kohlensäure, Wasser, sowie eines Körpers, der für die Zwecke des Wachstums in Anspruch genommen werden kann, Veranlassung giebt ¹⁾).

„Allem Anschein nach“, sagt Pfeffer in seiner Physiologie, „ist die im Athmungsprocess auftretende Kohlensäure ein Product der Zerspaltung eiweissartiger Moleküle im lebendigen Protoplasma. Er weist auf die Thatsache hin, dass Schimmel, Spross- und Spaltpilze mit Proteinstoffen oder Peptonen ernährt normal fortwachsen und speziell auch Zellhaut und Fette werden wie sonst gebildet“. Das Auftreten von Fetten unter gleichzeitigem Schwinden von plasmatischen Stoffen konnte ferner Nägeli beobachten, als jugendlicheren, noch fettarmen Pilzen die Zufuhr weiterer organischer Nahrung entzogen wurde. Diese Bildung von Fetten war durchgehends um so ansehnlicher, je lebhafter Wachsthum und Athmung, also auch der Stoffwechsel, thätig waren. „Mit diesen Erfahrungen“, sagt Pfeffer, „ist zwar nicht die zwingende Nothwendigkeit, aber doch die Möglichkeit erwiesen, dass Fette und zellhautbildende Stoffe auch da durch Zerspaltung eiweissartiger Körper entstehen, wo jene nach empirischen Erfahrungen auf stickstofffreies Nährmaterial sich zurückführen“. In der selbigen Arbeit äussert Pfeffer, indem er auf die Nothwendigkeit neuer Untersuchungen über die Bildung der Membran hinweist, fast eine Gewissheit davon, dass die Hautschicht des Plasma's sich in die Zellmembran verwandelt ²⁾).

Mit viel grösserer Bestimmtheit spricht sich Schmitz für die Umwandlung der peripherischen Schicht des Protoplasma's in die Zellwand aus ³⁾). Wie bekannt, haben sich Schmitz's Beobachtungen in den Arbeiten Strass-

¹⁾ Vergleichende Physiologie des Keimungsprocesses der Samen. 1880. Jahrb. für wiss. Bot. 1879, B. XII, p. 284.

²⁾ Physiologie. B. I, 1881, pp. 287, 295. *Nägeli*, Sitzungsber. d. Bayer. Akad., 1879, p. 287.

³⁾ Untersuchungen über Bildung und Wachsthum der pflanzlichen Zellmembranen. 1880. Sitzungsber. d. niederrhein. Ges. in Bonn, pp. 250—254.

burger's ¹⁾, Krabbe's ²⁾ und einiger anderer Autoren eine Bestätigung gefunden.

Unter den Physiologen hält sich hauptsächlich Palladin an die Ansicht fest, dass bei der Wirkung des Sauerstoffs auf die Eiweissstoffe während der Athmung, in den pflanzlichen Zellen die Bildung von Cellulose stattfindet. Die von ihm zum Zweck der Aufklärung der Sauerstoffbedeutung für die Pflanzen gemachten Experimente haben übereinstimmend gezeigt, dass während der Athmung der wachsenden, also Zellmembranen ablagernden, Organe ein Theil des Sauerstoffs in der Pflanze bleibt. Auf Grund dieser Thatsachen und theoretischer Erwägungen kam Palladin zu dem Schlusse, dass die sich in den Pflanzen bildenden Kohlenhydrate nichts Anderes sind, als Producte der Oxydirung der Eiweissstoffe ³⁾.

E. Schulze, welcher zahlreiche Arbeiten der Untersuchung der chemischen Processe, welche mit dem Zerfall der Eiweissstoffe im Zusammenhang stehen, gewidmet hat, äussert in einer seiner letzten Arbeiten über diese Frage den Gedanken, dass die Eiweissstoffe des Protoplasma, welche sich in den wachsenden Theilen der Pflanzen gebildet haben, eine Zersetzung erleiden, welche in Zusammenhang mit dem Process der Athmung steht ⁴⁾.

Hier muss man auch auf die in letzter Zeit erschienene Arbeit von Priänischnikoff hinweisen, welcher, indem er die Existenz eines gewissen Zusammenhangs zwischen der Athmung („und vielleicht auch dem Wachstum“) und dem Zerfall der Eiweissstoffe für offenbar anerkennt, auch die Möglichkeit der Cellulosebildung bei diesen chemischen Processen zulässt. „Mir scheint es“, sagt Priänischnikoff, „dass in der Form von einem Kohlenhydrat oder in irgend welcher anderen Form doch Kohlenstoff nachbleiben muss, welcher der Oxydation bei der Athmung zugänglich ist oder zur Bildung der Zellwände gebraucht wird“ ⁵⁾.

¹⁾ Über den Bau und d. Wachsthum der Zellhäute 1882. Histologische Beiträge, H. 2, p. 167.

²⁾ Ein Beitrag zur Kenntniss der Structur und des Wachsthum's vegetab. Zellhäute. Pringsheim's Jahrb. Bd. 18, 1887, p. 436.

³⁾ Вліяніе кислорода на распаденіе бѣлковыхъ веществъ въ растеніяхъ. 1889. Der Einfluss des Sauerstoffs auf den Zerfall der Eiweissstoffe in den Pflanzen. 1889.

⁴⁾ E. Schulze. Über den Eiweissumsatz im Pflanzenorganismus. IV. 1892. Landwirthsch. Jahrbücher H. 1 und 2, p. 123.

⁵⁾ О распаденіи бѣлковыхъ веществъ при проростаніи. 1895 г.. стр. 11, 27—29. Über den Zerfall der Eiweissstoffe bei der Keimung. 1895, S. 11, 27—29.

Diejenige Ansicht, dass die Bildung der Cellulose in Abhängigkeit von der Athmung und dem Zerfall der Eiweissstoffe steht, findet ihre Bestätigung auch in den mit Wurzelhaaren und Rhizoiden gewonnenen Resultaten. Die Erweiterungen, welche unter dem Einfluss eines erhöhten Sauerstoffdrucks entstehen und damit auf den Antheil dieses Gases im Flächenwachsthum der Zellwand hinweisen, liefern ebenfalls den Beweis, dass der directe oder indirecte Einfluss des Sauerstoffs auf das Wachsthum nicht in der Bildung osmotischer Stoffe und in der Steigerung des osmotischen Druckes, sondern in der Bildung von Cellulose besteht.

Wenn es unmöglich war bei normalem Verlaufe des Wachstums sich von einer Verdünnung der Zellwand zu überzeugen, so wäre zu erwarten, dass bei verstärkter Dehnung der Scheitelkuppe eine solche merklicher sein würde. Wenn das Wachsthum wirklich in einer passiven Dehnung der Membran besteht, welche nur von einer Celluloseablagerung unterstützt wird, so muss jede Änderung der inneren und äusseren Wachstumsbedingungen, die eine Steigerung desselben hervorruft, sich durch Vergrösserung des Durchmessers des Haares und Verdünnung seiner Membran kundgeben. Das kommt aber nicht vor. Zugleich mit der Vergrösserung des Durchmessers des Haares bei Erhöhung der Wachstumsenergie, wird auch die Ausscheidung von Cellulose stärker: die Membran der vollkommen fertigen Auftreibung, welche sich am Haare bei verstärkter Sauerstoffpression bildet, ist nicht dünner, als die Wand der engen Röhre, deren Verlängerung sie vorstellt; sie behält entweder denselben Durchmesser, oder ist etwas dicker, als die Membran derjenigen Theile des Haares, welche der Erweiterung vorangehen—oder ihr nachfolgen—und unterscheidet sich von ihnen häufig durch eine grössere Lichtbrechungs-fähigkeit.

Indem man wachsende Haare von verschiedenem Durchmesser—erweiterte und normale—beobachtet, kann man bemerken, dass die Scheitelkuppe aus einer helleren, weniger dichten Membran, als Wände der an dieselbe unmittelbar angrenzenden cylindrischen Zone, besteht; dasselbe kann man auch an plasmolysirten Haaren sehen. Nach der Turgortheorie setzt sich das Wachsthum aus zwei Erscheinungen zusammen: aus dem Wachsthum der Membran in die Fläche und aus ihrer Verstärkung durch Cellulose-theilchen. Die beiden Erscheinungen treffen wir auch bei den Wurzelhaaren und den Rhizoiden. Die Flächenvergrösserung vollzieht sich ausschliesslich in der Scheitelkuppe und geht verhältnissmässig schnell, während die Verstärkung der Membran nur von der cylindrischen Zone

an, und manchmal noch weiter nach unten sich zu äussern anfängt, und sich langsam, in der ganzen Ausdehnung des Haares, vollzieht, wobei sie sich hauptsächlich in der Verdichtung der Membran ausdrückt, da bei normalem Wachsthumsgang die Vergrösserung des Durchmessers der Zellwand sich deutlich nur in einer grossen Entfernung von der Spitze, gewöhnlich an der Basis, des Haares äussert. Einige Thatsachen weisen darauf hin, dass die Membranverstärkung ebenfalls im Scheitel des wachsenden Haares stattfindet. Bei Haaren, welche ihr Längenwachsthum eingestellt haben, gleicht sich die Membran der Kuppe in ihrer Dichte schnell mit der cylindrischen Zone aus und übertrifft manchmal diese letztere nicht nur in dieser Hinsicht, sondern bekommt auch eine grössere Dicke.

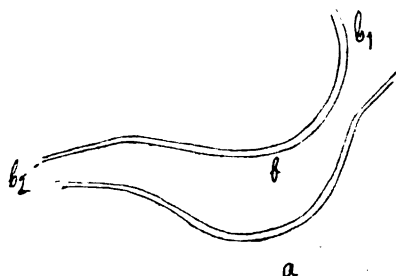


Fig. 10.

a, b—*Sinapis alba*. a—Membran eines sehr jungen erweiterten Haares; b—Membran der erweiterten ($1/2$) Spitze eines älteren Haares, b₂—Wand der Kuppe, b₁—Wand der engen Röhre. Die Erweiterungen wurden in 90% Rohrzuckerlösung in Anwesenheit grüner Organe gebildet. Vergr. 1000.

Es ist klar, dass in einer schnell wachsenden, sich unaufhörlich vorwärts bewegendem Spitze, wo dieselbe Quantität von Cellulose sich über eine verhältnissmässig viel grössere Oberfläche vertheilen muss, die Verstärkung der Membran nicht zu bemerken ist, während im Falle des Stillstandes des Wachstums dieselbe Cellulosemenge zur Verdichtung und Verdickung einer kleineren Membranpartie verwendet werden kann.

Bei wachsenden erweiterten Haaren ist die Membran der Wachstumsregion trotz dem be-

trächtlichen Umfang der Erweiterung nicht dünner, als bei normalen Haaren. Die Steigerung der Flächenwachsthumenergie ist also bei diesen Organen mit einer Vergrösserung der Cellulosebildung verbunden. Die Betrachtung der verschiedenen Erweiterungen führt zu dem Schlusse, dass der Grad der Membranverstärkung verschieden sein kann; es kommen vollkommen ausgebildete Auftreibungen vor, bei welchen die Verdichtung mit einer deutlichen Membranverdickung begleitet wird, bei anderen bemerkt man nur eine grössere Verdichtung; in einigen Fällen gelingt es endlich keinen Unterschied zwischen der Membran der Auftreibung und der ihm vorangehenden Haarröhre zu bemerken. Wie gross in einer sauerstoffreicher Atmosphäre auch die Verstärkung der Membran,

nämlich ihre Verdickung, sein kann, ist aus der Betrachtung der Fig. 10 a und b zu schliessen, indem man die Wände der Erweiterung mit den älteren, ihr vorangehenden Wänden vergleicht. In Fig. 10 a ist die Membran eines sehr jungen Haares von *Sinapis alba* und in Fig. 10 b die der Spitze ($\frac{1}{2}$) eines älteren Haares derselben Pflanze abgebildet. Beide Haare haben ihr Wachsthum bei verstärktem Sauerstoffdruck eingestellt. Fig. 11 stellt zwei weniger beträchtliche Erweiterungen der Haare von *Brassica oleracea* dar, wo man ebenfalls gut den Unterschied an Dicke zwischen der Wand der Erweiterung und der Membran der dünnen Haarröhre sieht. Alle diese Keimpflänzchen entwickelten sich in feuchter Luft. Die Haare der Fig. 10 a und b haben ihre Erweiterungen in 9% Rohrzuckerlösung in einem kleinen Glasgefäss, wo sich Keimpflänzchen mit grünen Samenlappen befand, erhalten. Die Erweiterungen der Fig. 11 wuchsen unter dem Deckglas in destillirtem Wasser mit einer sehr unbedeutlichen Menge Congoroth (blas rosige Lösung); wie man sieht, hatte auch in diesen Fällen die Concentration der Culturflüssigkeiten keinen Einfluss auf die Grösse der Erweiterungen.

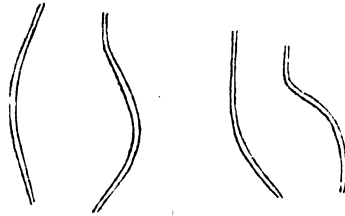


Fig. 11.

Man kann sich über die Thatsache, dass die Erweiterung der Haarröhre mit einer Erhöhung der Cellulosebildung im Zusammenhang steht, durch die Betrachtung der verzweigten Haare überzeugen. In der Fig. 12 a ist ein verzweigtes Haarende von *Sinapis alba* dargestellt, bei welchem nach der Bildung von Erweiterung (9% Rohrzuckerlösung) am Scheitel zwei Äste gebildet wurden. Die Wände der Auftreibung (a_1) waren nicht nur dichter, sondern auch dicker, als die Membran der jungen Äste (a_2) und die Wände der engen alten Röhre, welche früher, als die Auftreibungen, in einer sauerstoffarmen Atmosphäre aufgewachsen war. Der Wanddurchmesser in den Spitzen (a_3) der beiden Äste, ihrer Breite entsprechend, war bei diesem Haare geringer, als bei denjenigen der Fig. 10 a und b. Fig. 12 b stellt einen Theil eines verzweigten Haares von *Sinapis alba* dar, bei welchem eben dieselbe Beziehung zwischen dem Haardurchmesser und der Membrandicke (Fig. 12 b_1) und Membrandichte herrschte.

Indem Noll zum Beweis der plastischen Ausdehnung die Verdünnung

der wachsenden Membranen in den gekrümmten Organen anführt, äussert er dabei folgende Erwägung: „Fände das Flächenwachsthum der Membran durch Einlagerung neuer Theilchen in der Längsrichtung statt, dann wäre kein absehbarer Grund für eine gleichzeitige auffällige Verdünnung der wachsenden Membran vorhanden. Es könnte im Gegentheil nebenher eine Verdickung durch Einlagerung neuer Theilchen in radialer

Richtung stattfinden ¹⁾. Wie es scheint, bieten uns die Wurzelhaare und die Rhizoide einen solchen Wachsthumsmodus durch Einlagerung dar. Als Resultat eines vermehrten Sauerstoffzuflusses,—als ein der Beobachtung zugängliches Resultat—tritt die Erhöhung der Wachsthumsenergie ein, welche mit einer Erhöhung der Cellulosebildung verknüpft ist, da die in die Fläche wachsende und das Volumen des Haares in der Spitze manchmal bis zu überraschenden Dimensionen vergrößernde Membran sich im Vergleich mit der Membran der Wachsthumzone der normalen Haare nicht verdünnt, was bei gesteigerter Ausdehnung unter dem Einfluss des osmotischen Druckes geschehen müsste, sondern sie behält in der

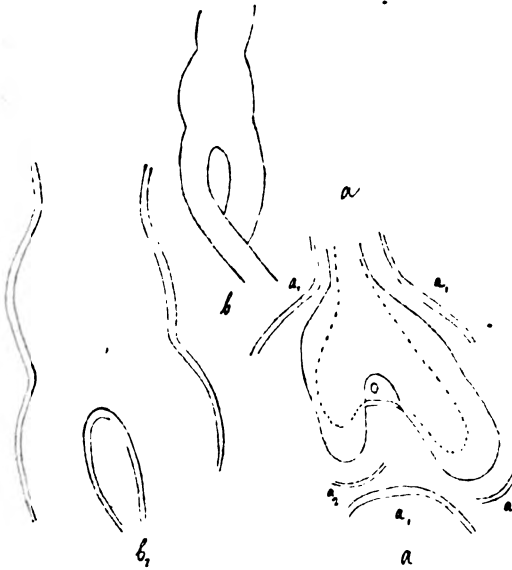


Fig. 12.

a—b—*Sinapis alba*. a—Endo eines verzweigten Haares. Vergr. 420. a₁—a₂—Membranen der Haarspitze. Vergr. 1000. b—Theil eines verzweigten Haares. Vergr. 420. b₁—dasselbe. Vergr. 1000. Beide Haare wuchsen in 90% Rohrzuckerlösung in ähnlichen Bedingungen, wie die Haare der Fig. 10.

Scheitelkuppe den normalen Durchmesser, und wird gleich nachdem, oft viel erheblicher, als die nicht erweiterten Theile des Haares, verstärkt; so haben wir einen Grund vorauszusetzen, dass eine erhöhte Cellulosebildung

¹⁾ Über die Mechanik der Krümmungsbewegungen der Pflanzen. Flora 1895. H. 1, p. 85.

ein erhöhtes Flächenwachsthum der Membran hervorruft; dass ein directer oder indirecter Sauerstoffeinfluss auf das Membranwachsthum eben mit der Bildung von Cellulose, eines Stoffes, ohne welchen das Membranwachsthum nicht denkbar ist, im Zusammenhang steht, desswegen wird auch die Wachsthumenergie, d. h. die Grösse des Haardurchmessers durch diejenige Cellulosequantität bedingt, welche in dem Wachsthumspunkt, als das Resultat der chemischen Wechselwirkung zwischen dem Sauerstoff und dem Eiweissstoff des Protoplasmas, entsteht und welche ihrerseits von der, in die Reaction tretenden, Sauerstoffmenge und Eiweissstoffmenge abhängt. Obgleich es unmöglich ist eine bestimmte Antwort auf die Frage, auf welche Art thatsächlich das Wachsthum der Wurzelhaare und Rhizoide vor sich geht, zu geben, so haben wir doch, indem wir die angeführten Beobachtungen in Betracht ziehen, für wahrscheinlich zu halten, dass das Flächenwachsthum der Membran kein passives Ausdehnen, sondern ein actives Wachsthum vorstellt, da die ausgeschiedene Cellulosemenge einen Einfluss auf die Energie des Wachstums, auf die Länge des Haardurchmessers nur bei Einlagerung derselben in die Zellwand ausüben kann.

Bei den Haaren in der Scheiteltuppe, die ihr Wachsthum eingestellt haben, bemerkt man manchmal an der inneren Seite der Membran, Verdickungen, welche fast ausschliesslich der Wachstumsregion eigen sind. Wenn die nächste Ursache des Flächenwachstums in der That die Einlagerung von Cellulose in die Zellwand ist, so soll jede Verhinderung des Flächenwachstums eine merkliche Verdickung im Wachsthumspunkt hervorrufen, unabhängig von derjenigen Ausscheidung von Cellulose, welche zur Verstärkung der übrigen Wand dient; desswegen liegt bei Untersuchung der Wachsthumerscheinungen die Bekanntschaft mit der Bildung der erwähnten Verdickungen in der Scheiteltuppe und mit den Bedingungen ihrer Entstehung ein grosses Interesse dar, da die Untersuchung der Ursachen, welche die Hemmung des Wachstums zur Folge haben, eine Vorstellung von dessen Mechanismus geben kann.

Die Bildung der Verdickungen bei Wurzelhaare und Rhizoiden wurde von Wortmann, Zacharias und Rheinhardt untersucht; desswegen müssen wir uns wieder zu den Arbeiten dieser Autoren wenden.

Wortmann unterwarf die Wurzelhaare der Keimlinge der Einwirkung von 7%—10% Rohrzuckerlösungen. Nach seinen Beobachtungen schwelen nach 10—30 Minuten nach Übertragung in eine solche Lösung die Haarspitzen kolbig an. Der grösste Theil oder wenigstens ein Drittel

derselben platzte infolge einer erhöhten Membranausdehnung. Da, wo „die Membranproduction ergiebig genug war, nach Bildung der Auftreibung am Scheitel wurde durch stärkere Membranablagerung eine verdicktere Membranpartie geschaffen“. „Steigt dann allmählig der Druck wieder, dann zeigt die Auftreibung Stellen ungleicher Dehnbarkeit und eine weitere Dehnung kann nur unterhalb des Scheitels erfolgen. Hier kommt es auch bald zu weiteren Ausstülpungen, es bilden sich Seitenzweige“. „Nach einiger Zeit entstehen auch am Scheitel der Seitenzweige Membranverdickungen. Dann treten unterhalb des Scheitels Ausstülpungen auf“ u. so fort. Diese Abweichungen von dem normalen Wachsthumsgang erklärt Wortmann auf folgende Weise: „Infolge der Zuckeraufnahme ist die Production osmotisch wirksamer Stoffe, sowie auch der Membran stark auf die Höhe getrieben, beide Processe halten sich nicht mehr normal das Gleichgewicht, sondern bald überwiegt der eine, bald der andere, und daher kommt es bald zu Auftreibungen, die dann bei der darauffolgenden Herabsetzung der Dehnung bald eine Membranverdickung zur Folge haben“. „Nach 24 stündigem Verweilen ist nun in allen Haaren eine lebhafte Scheitelverdickung eingetreten, wobei in vielen Fällen durch allmähliches Zurückweichen des Plasmas vom Scheitel 2—3 Membrankappen gebildet waren, diesen entweder zwischen sich einen freien Raum lassend oder auch... durch weniger dichte Cellulose continuirlich mit einander verbunden“ ¹⁾).

Jedoch hat sich Wortmann's Deutung nicht gerechtfertigt. Zacharias beobachtete die Bildung von Verdickungen nicht nur in Rohrzuckerlösungen, sondern auch in Leitungswasser, schwacher Pikrinsäure und destillirtem Wasser. Indem er die Entstehung der Verdickungen ebenfalls wie Wortmann mit dem Aufhören des Flächenwachsthums in Zusammenhang bringt, denkt Zacharias, dass solche einfache Verhältnisse zwischen dem Turgor und dem Membranwachsthum, wie sie Wortmann annimmt, nicht existiren. Diese Verdickungen beschreibt Zacharias als Schichten, welche von Seiten der Membran scharf abgegrenzt sind. Zwischen dieser letzteren und der Verdickung wurde von ihm das Vorhandensein von Protoplasma-resten bemerkt ²⁾).

Bei den Wurzelhaaren und den Rhizoiden kommen drei Arten von Verdickungen vor: 1) Verdickungen in der Form von halbkugelförmigen

¹⁾ Beiträge zur Physiologie des Wachthums. Bot. Zeit. 1889, pp. 279, 283.

²⁾ Flora, 1891, pp. 272—273.

Höckerchen, 2) Schichten von verschiedener Dicke und 3) eine Vergrößerung des Zellwanddurchmessers, von welcher wir bereits gesprochen haben. Die zwei ersten Formen unterscheiden sich scharf von der primären Membran und sind Neubildungen, in der dritten Form gelingt es nicht die primäre Membran zu unterscheiden. Sowohl Zacharias, als auch Wortmann bilden nicht nur die Schichten, sondern auch die Höckerchen ab, ohne jedoch dieser letzten Form zu erwähnen ¹⁾. Um sich die Verschiedenartigkeit der Verdickungen zu erklären, ist es nöthig, ihre Entstehungsweise näher zu betrachten.

Wenden wir uns zu den Experimenten Wortmanns zurück. Nach den von uns oben dargelegten Beobachtungen über die Bildung der Auftreibungen kann man voraussetzen, dass in den Culturen Wortmann's der Zufluss der Luft periodisch zunahm, was durch die Bedingungen seiner Versuche hervorgerufen werden konnte. Wortmann brachte die Wurzeln unter das Deckglas, wo sie während eines bis zwei Tagen wuchsen, und zur Vermeidung von Bakterien wurden die Lösungen nach 10—12 Stunden gewechselt ²⁾. Unter solchen Bedingungen musste die Luft unter das Deckglas in Folge der Verdunstung der Lösung eindringen; und der Wechsel der Lösung schon an und für sich musste zur Folge das Entstehen einer Erweiterung haben. Diese Voraussetzungen bekommen um so mehr Wahrscheinlichkeit, da die Wurzelhaare von *Brassica*, *Cucumis*, *Tradescantia* in vor Verdunstung geschützten und nicht gewechselten 7%—10% Rohrzuckerlösungen keine periodischen Erweiterungen erhalten haben.

In nicht plasmolysirenden Lösungen wuchsen die Haare normal auf. Manchmal platzte ein Theil derselben gleich nach der Übertragung, bevor eine Auftreibung die Zeit hatte sich zu bilden, andere bekamen eine solche und setzten ihr Wachsthum in normaler Weise fort. Dieselben Erscheinungen wurden auch in Nährsalzlösungen beobachtet. In Haaren, welche in Gefässen mit plasmolysirenden Zuckerlösungen cultivirt wurden, blieb die Plasmolyse stehen, nachdem sie je nach der Concentration der Lösung einen gewissen Grad erreicht hatte. Bei geringer Contraction des Protoplasmas, welche überhaupt im Einklang mit den Beobachtungen Zacharias stets an der Haarspitze beginnt, bedeckte sich nur die Spitze

¹⁾ Flora, 1891. Heft IV u. V, Taf. XVI, F.F. 7, 8, 17. Pringsh. Jahrb. B. XX H. 2, 1889. Bot. Zeit. 1889, p. 230.

²⁾ l. c., p. 277.

des Protoplastes mit einer neuen Membran. Die alte Membran blieb am Ende des Haares in Form einer Kappe stehen (Taf. V, Fig. 61). Der Umstand, dass die neue Wachstumsregion sich in der Nähe der alten Membran befand, hinderte dem Anschein nach das Längenwachstum des Haares, und desswegen fand sich gewöhnlich eine Verschiebung der Wachstumsregions unterhalb des Scheitels nach den Theilen der Spitze statt, wo die alte Membran ihren Zusammenhang mit dem Protoplasma noch nicht verloren hatte. Hier sprossste der neue Zweig hervor (Taf. V, Fig. 60), während in der Scheitelkuppe das Flächenwachsthum aufhörte und es zur Vergrößerung des Durchmessers der neuen Zellwand oder auch zum Auftreten von kleinen halbkugelförmigen Höckerchen kam (Taf. V, Fig. 61). Manchmal waren sowohl die neue als auch die alte Membran so einander genähert, dass es schien, die Spitze habe eine Verdickungsschicht bekommen (Taf. V, Fig. 62). Es ist wahrscheinlich,

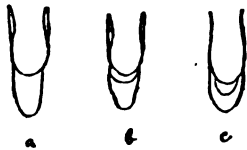


Fig. 13.

a—e — *Brassica oleracea*.
Haarspitzen mit Kappen. Nach
24 stündigem Verweilen in
6% Rohrzuckerlösung. Verg.
420.

dass in den Culturen Wortmanns etwas Derartiges geschehen sollte. Bei der Zurückziehung des Protoplasmas von der Zellwand bleibt an der inneren Oberfläche der Kappe eine lockere Cellulose nach, welche in Zucker- und Glycerinlösungen etwas aufzuquellen scheint. Sie liegt entweder der Kappe an oder vom sich zurückziehenden Protoplasma mit fortgerissen, doch ohne den Zusammenhang mit der früheren Wachstumsregion zu verlieren, weicht sie von den Seitenwänden der Kappe ab und

bleibt zwischen derselben und der neuen Wand als ein Sack oder eine lockere Masse liegen, welche manchmal körniges Plasma, das sich während der Plasmolyse abgelöst hat, enthält. Mit Chlorzinkjod behandelt, nimmt die lockere Cellulose eine intensive violette Farbe an, durch Congoth wird sie rosig, während die Membranen der alten, sowie der neuen Wachstumsregionen farblos bleiben. Wenn die neue Scheitelkuppe sich nicht zu nahe von der früheren befand, so fing manchmal das Wachstum des neuen Scheitels an und es kam wie gewöhnlich zu dessen Erweiterung, wobei manchmal die ausgewachsenen Theile der Membran, sich seitwärts ablenkend, die alte Membran an der entsprechenden Stelle ausdehnten (Fig. 13 a). Bei allmählicher Konzentrationssteigerung, wegen der Verdunstung des Lösung unter dem Deckglas können 2—3 auf einander folgende Kappen entstehen (Fig. 13 b, c).

Bei vollständiger Plasmolyse scheidet sich an der ganzen frei gewordenen Oberfläche des Protoplastes eine neue Membran aus. Es kann dabei die Wiederherstellung des Wachstums stattfinden; in solchem Falle wächst dieses neue schmale Haar wie in einem Überzug, im Inneren des alten Haares, wobei es manchmal seinen Wände anliegt und nur nicht alle ihre Krümmungen ausfüllt, oder zwischen sich und der Mutterhülle einen kleinen Zwischenraum übrig lässt. In der Nähe des alten Scheitels oder in einiger Entfernung von demselben hört das Wachstum gewöhnlich auf. Die Membran der neuen Kuppe wird dicker und dichter und manchmal treten an ihrer inneren Oberfläche Höckerchen auf (Taf. V, Fig. 59). Mir kam es niemals vor das Zerspringen der alten Membran bei Wiederherstellung des Wachstums in plasmolysirenden Lösungen zu beobachten.

Wortmann weist auf die Bildung von Verdickungen im Scheitel aller Haare bei beträchtlicher Concentration der Lösung hin. Unter dieser Bedingung aber theilte sich der Protoplast der Wurzelhaare und Rhizoide gewöhnlich in Stücke. Es ist nothwendig zu bemerken, dass überhaupt eine starke Concentration scheint auf die Ausscheidung von Cellulose hemmend zu wirken und Stücke solchen Plasma's können wochenlang liegen, ohne sich zu desorganisiren oder mit einer Hülle zu bedecken. Der Rohrzucker, welcher wie es schon erwähnt wurde keinen wahrnehmbaren Einfluss auf die Wachstumsenergie zu haben scheint, übt also überhaupt auf die Ausscheidung von Cellulose keine merkbare Wirkung aus. Die Hemmung des Wachstums und die Bildung von Verdickungen in diesem Medium wird durch die Contraction des Protoplastes im Scheitel des Haares bedingt, und die Verdickungsschicht stellt, im Wesentlichen nur die Zellhaut der neuen Wachstumsregion vor. Ähnliche Wirkung scheint auch die Entfernung der Membran von der Oberfläche des Protoplasten zu haben. Nach Hegler's Untersuchungen zu urtheilen, beantwortet die Pflanze einen auf ein wachsendes Organ ausgeübten mechanischen Zug mit einer rapiden Steigerung des Dickenwachstums bestimmter Membranen ¹⁾).

Auch in Culturegefässen mit Leitungswasser oder Nährlösung erleiden die Haare oft Wachstumsstörungen. Bei den Keimpflänzchen bietet die der Gefässwand anliegende Wurzelseite stets zahlreiche Beispiele einer Ver-

¹⁾ Über den Einfluss des mechanischen Zugs auf das Wachstum der Pflanze. Cohn's Beiträge. VI B. III Heft. 1893, p. 385.

schiebung oder Verzweigung der Wachstumsregion und am Haarscheitel, der sein Wachstum eingestellt hat (Fig. 14 c, d, f) oder in engem Raum zwischen zwei Ästen (Fig. 14 a, g) bemerkt man manchmal Verdickungen. Nicht nur solche unüberwindliche Hindernisse, wie die Wandungen des Culturegefässes, sondern auch mineralische und organische Theilchen, welche an die Scheiteltuppe gerathen, scheinen, trotz ihrer oft minimalen

Grösse das Wachstum der Kuppe auf welcher sie liegen zu hemmen und in der Wachstumsrichtung und Regelmässigkeit Störungen zu bewirken; infolge dessen die im Bäden wachsenden und beständig auf solcher Art Hindernisse stossenden Haare mannigfaltige und zahlreiche Abweichungen von der regelmässigen cylindrischen Form darbieten.

Nach den Beobachtungen Haberlandt's und Reinhardt's soll das Fixiren mit Stärkekörnchen mehr oder minder bedeutende Wachstumsstörungen verursachen. Haberlandt scheint in solchen Fällen für den Hauptfactor eben die Fixirung zu halten ¹⁾. Reinhardt zieht noch andere Ursachen in den Vordergrund, indem er mit folgenden Worten die Resultate der Fixirung beschreibt: „Zunächst bringt das Fixiren mit Mennige, das Wechseln des Mediums und das Abspritzen trotz aller Vorsicht ein Sistiren des Wachstums, gewöhnlich von 1—3 Stunden hervor, meistens

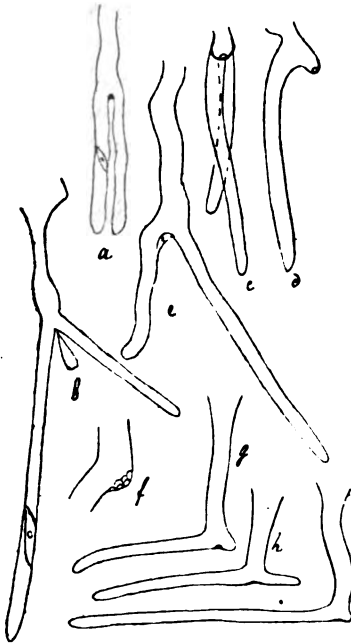


Fig. 14.

- | | |
|---------------------------------------|------------------------------------|
| a, b— <i>Tradescantia albiflora</i> . | } Verzweigten Haare.
Verg. 145. |
| c—e <i>Sinapis alba</i> . | |
| f— <i>Marchantia polymorpha</i> . | |
| g—i— <i>Brassica Napus</i> . | |

so weit, dass auch die Plasmabewegung erlischt. Kurze Zeit nach Wiedereintritt der Plasmabewegung beginnt auch das Wachstum wieder“ ²⁾. Ich erlaube mir zu bemerken, dass thatsächlich eine mehr oder weniger

¹⁾ Über der Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkernes bei den Pflanzen. Über das Längenwachstum, p. 94.

²⁾ l. c. p. 553.

langdauernde Wachsthumshemmung, welche mit dem Verschwinden oder der Verminderung der Plasmaanhäufung und mit Erlöschen der Plasmaströmung verknüpft ist, eigentlich nicht so durch die Berührung mit den der Scheiteltuppe anhaftenden Theilchen, wie durch das Verbleiben der Keimlinge während einer beträchtlichen Zeitdauer an der Luft hervorgerufen wird. Wenn der schädliche Einfluss der Fixirung auch nicht ganz beseitigt, so wird er jedenfalls in beträchtlichem Grade geschwächt, wenn das Fixiren vorsichtig und unter dem Deckglas vollzogen wird, wozu es genügt unter Letzteres die Spitze einer feinen Nadel mit anhaftenden Mennige oder Karminpulver unterzuführen und nachher, um das Pulver mit der Oberfläche der Haare in Berührung zu bringen und zugleich die überflüssigen Theilchen zu entfernen, das Präparat ohne das Gläschen emporzuheben, mit einer geringen Quantität Wasser zu waschen. In solchem Falle kann das Wachsthum der vor erhöhtem Luftzufluss geschützten Haare ununterbrochen fort dauern; dann werden die Veränderungen im normalen Wachsthumsgang und in der Form der Haare (die Erweiterungen ausgeschlossen) eigentlich durch die Fixirung hervorgerufen.

Indem Reinhardt seine Versuche mit den Haaren von *Lepidium* beschreibt, sagt er: „Einen weiteren Aufschluss aber geben diese Versuche über die von Wortmann angeregte und von Errera und Noll bekämpfte Ansicht, dass Membranverdickungen, als das Prius Krümmungen und abweichende Wuchsformen in einzelligen Organen bewirken sollen“. Reinhardt beobachtete das Entstehen der Krümmungen und das Auftreten der Verdickungen in ihrer Entwicklung und weist darauf hin, dass reichlichere Fixirung mit Mennigetheilchen schon genügt erstere hervorzubringen und war oft der Grund weshalb auf einem grössten Kreise liegende Mennigestückchen dennoch unregelmässig verschoben wurden. Ferner bemerkt Reinhardt, dass die Resultate der Fixirung nicht dieselben sind: „Bald wuchsen die Haare nach der Seite der anhaftenden Mennige hin, bald nach den entgegengesetzten; noch andere Haare, einseitig mit Mennigetheilchen an der Spitze bedeckt, wuchsen zudem regelmässig grade aus; diese letzteren und die nicht fixirten, welche so wie so meist grade bleiben, schliessen die Annahme aus, dass Heliotropismus oder Geotropismus diesen Berührungsreizen entgegengewirkt hätten“ ¹⁾.

In der That übt das Fixiren mit mineralischen oder organischen Theilchen auf das Wachsthum des Haarscheitels eine verschiedene Wirkung

¹⁾ l. c. p. 556.

Bei *Azolla*, z. B., an den mit Mennige nach Reinhardt's Methode markirten Haarspitzen lagen die Theilchen in einiger Entfernung von der Axe und die Wanderung des Wachstumpunktes, die stets in der Nähe der Axe stattfindet, ging, ohne Störungen zu erleiden, regelmässig weiter. Obgleich das Wachsthum der Haare sehr träge war, doch fuhren die Haarspitzen fort, sich allmählig vorzurücken. Am Haare der Fig. 15 a, wo das grosse Mennigetheilchen von der Axe ziemlich weit war, wurden keine merklichen Veränderungen in der Lage dieses Theilchens, während des Wachstums, wahrgenommen, da die Bewegungen der Wachstumsregion für sie fast gar keine Bedeutung hatten. Die kleinen Theilchen waren auch

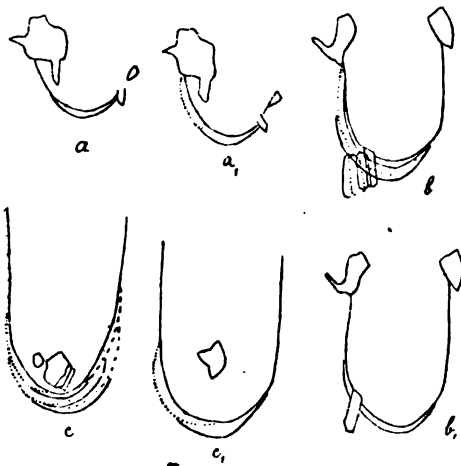


Fig. 15.

a—b₁—*Azolla Caroliniana*. Wachsthumsgang in der Spitzen der Haare welche mit Mennig fixirt wurden. Vergr. 1000.

nicht verschoben, bald hörte das Wachsthum auf. Auf der Fig. 15 b befand sich das Theilchen auf der horizontalen medianen Längsebene des Haares und lag der Axe ziemlich nahe. Jede neue Ortsveränderung des Wachstumpunktes zwang dasselbe sich mehr und mehr von der Axe abzulenken in der Richtung der Krümmung, die unter dem Einflusse der wellenförmigen Nutation der Haarspitze sich bildete. Die Anwesenheit eines kleineren oder grösseren Theilchens im Centrum der Scheitelskuppe

oder in seiner Nähe scheint oft die Wachstumsstörungen zu bewirken und das Wachsthum der markirten Membranpartien zu hemmen. Bei *Azolla*, z. B. (Fig. 15 c) am Haarscheitel, unweit von der Axe, an der zum Beobachter gewendeten Seite lag ein ziemlich grosses Mennigetheilchen. Zwei Minuten nach dem Anfang der Beobachtung kam ein geringer Zuwachs an der rechten Seite der Haarspitze zum Vorschein; fünf Minuten später schob sich ihre linke Seite hervor und demnächst rückte die Mitte der Wachstumsregion-Curve vorwärts, d. h. wuchs die dem Beobachter entgegengesetzte Seite. Während des Wachstums, den Membranbewegungen folgend, hat auch die Mennige eine Verschiebung in der

Wachstumsrichtung erfahren (Fig. 15 c, c₁). Es ist ersichtlich, dass der Wachstumspunkt sich von der Axe, in derer Nähe die Mennige lag, entfernt hatte. So kam es hier zur Bildung eines neuen Scheitels an der anderen Seite der Haarspitze. Nach dem Erscheinen der vierten Curve der Nähe der neuen Axe setzte die neue Scheitelkuppe ihr Wachstum in der gewöhnlichen Weise fort. Wenn man in diesem Falle von der Verschiebung der Wachstumsregion nach der dem Mennigetheilchen entgegengesetzten Seite nur nach der Verschiebung der Theilchen und dem Ort des Auftretens der Wachstumscurven beurtheilen konnte, so war am Haare von Brassica (Fig. 16), wegen der für den Beobachter unorthodoxen Lage des Mennigetheilchens, die Verschiebung der Wachstumsregion rechts von der Axe deutlicher. In diesem Haare hörte das Wachstum der rechten Seite unterhalb des oberen Theilchens auf und die Entfernung zwischen den oberen und unteren Theilchen, wie es sich aus der Messung ergab, blieb unverändert. Trotzdem, dass das Theilchen einen sehr geringen Platz einnahm, hörte das Wachstum in einer viel grösseren Membranpartie auf. Schon nach diesem letzteren Beispiele kann man schliessen, dass die Ursache der Wachstumsheftung nicht in dem Kraftmangel liegt, d. h. dass am Haarscheitel keine Kraft fehlt das Theilchen von der Stelle zu rücken. Wie wir schon gesehen haben, war auch ein grösseres Körnchen am Haare der Fig. 15 b kein Hinderniss für die Bewegungen der Wachstumsregion, indem es während des Wachstums sammt der Membran seitwärts abgelenkt wurde.

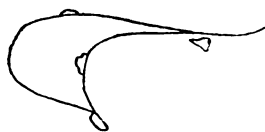


Fig. 16.

Brassica Napus. Wachstums-
gang in einer mit Mennige
fixirten Haarspitze. Vergr.
1000.

Die Lage der Theilchen im Centrum der Kuppe oder in dessen Nähe ruft nicht immer ein einseitiges Wachstum hervor; manchmal kommt, als das Resultat der Begegnung des Haares mit den Wänden des Culturgefässes (Fig. 14 g), oder als Folge der Fixirung (Fig. 17 a—d) die Entstehung einer Verästelung vor. Fig. 17 a—c stellt die Haarspitze von Cucumis, Fig. 17 d diejenige von Brassica dar; sowohl die einen, als auch die anderen waren mit Carmin während eines lebhaften Wachstums der Haare unter dem Deckglas (s. oben) fixirt worden. Ob die Kuppe mit einem so groben Theilchen, wie beim Haare der Fig. 17 c, oder mit einer Anhäufung von Carmintheilchen (Fig. 17 a), oder auch mit einem winzigen Partikelchen markirt wurde (Fig. 17 b₂)—in allen

diesen Fällen, bei allen vier Haaren hatte die Fixirung das Aufhören des Wachstums in dieser Zellwandpartie zur Folge gehabt.

Bei den Haaren der Fig. 17 a, c, als auch bei dem der Fig. 15 c hinderte das Anwesenheit von Carmin und Mennige sich von der Existenz der Verdickungen im Berührungspunkte mit den festen Theilchen zu überzeugen. In den Haaren der Fig. 17 b, d wurde nur eine Membranverdickung, derjenigen der Haare der Fig. 12 ähnlich bemerkt. Am Scheitel des Haares der Fig. 16 war keine Verdickung wahrgenommen.

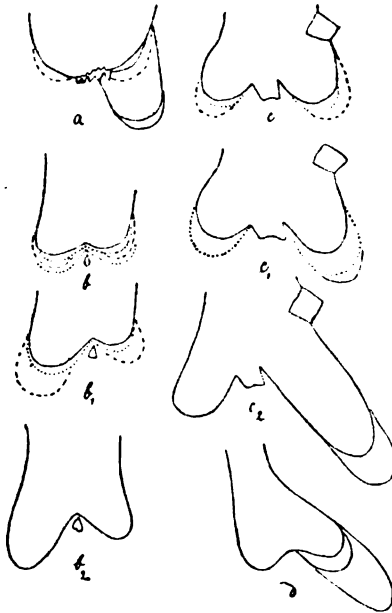


Fig. 17.

a—c₁—Cucumis sativus.
1—Brassica Napus.

Bildung der Verzweigungen nach der Fixirung der Haarspitzen.
Vergr. 420.

Die Anwesenheit der Theilchen an der Oberfläche des Haares scheint eigentlich kein Hinderniss für das Membranwachsthum zu bilden. Obgleich sie einen grossen Theil der Wachstumsregion einnehmen oder die Scheitelkuppe vollkommen bedecken, fahren die Haare fort sich regelmässig zu entwickeln, und die Theilchen, welche die Wachstumsregion bedeckten, bleiben als ein lockerer Ring hinter derselben liegen. In solchen Fällen erleidet die Membran an der Berührungsstelle keine Modificationen: man bemerkt an derselben weder keine halbkugelige Höckerchen, noch eine Verdickungsschicht. Die nähere Betrachtung der fixirten Haare lässt schliessen, dass die schädliche Wirkung der Fixirung nicht durch die Berührung der Membran mit festen Körpern, sondern durch jenen Druck bedingt wird,

welchen dabei das Protoplasma manchmal erleidet; desswegen ist auch das Resultat der Fixirung nicht immer dasselbe. Der Druck zwingt das Protoplasma sich zu contrahiren und von der Membran zurück zu ziehen; dem Rückzug folgt aber, wie in plasmolysirenden Lösungen, die Bildung einer neuen Zellwand und manchmal die Entstehung der kleinen Höckerchen.

Die erwähnten Wachstumsstörungen wurden unter anderem in den Haaren der Keimlinge von *Sinapis alba* beobachtet, welche aus dem Culturegefäß unter das Deckglas in einen Tropfen 6% Rohrzuckerlösung versetzt wurden, zu dem eine kleine Menge von sehr feinem Carminpulver hinzugefügt war. Um die Lösung in Bewegung zu setzen und die Haare in Contact mit den Carmintheilchen zu bringen, wurde das Objectglas mehrmals hin und her geneigt, so dass die Haare Erschütterungen und Stöße erleiden sollten. Infolge solcher Manipulationen trat unter dem Einflusse mechanischer Reizung fast in allen Haaren der Contraction des Protoplastes das Platzen der Membran in der Scheitelkuppe voran; das desorganisirte Plasma wurde ausgestossen und befand sich in der Nähe der Rissstelle sammt den Carmintheilchen. Eine kleine Plasmamenge blieb in dem Raum zwischen der Kappe und der neuen Membran liegen (Taf. V, Fig. 63). Bei anderen Haaren blieb der Vorgang nicht bei der Bildung einer Kappe stehen, sondern die vom Protoplasma empfangenen Reizungen riefen eine Reihe von Contractionen hervor und infolge dessen waren 2—3 aufeinanderfolgende Kappen entstanden (Taf. V Fig. 64). In unverletzten Haaren wich das Protoplasma unbeträchtlich von der Membran zurück; bei einigen Haaren (Taf. V Fig. 65, 66, 68) erschien eine kleine Kappe; in anderen blieben die Membranen so zu einander genähert, dass die neue Zellwand an der inneren Oberfläche der alten eine Verdickungsschicht, wie in Fig. 62 (Taf. V), bildete. Manchmal schien kein Zurückweichen stattzufinden und nur eine Vergrößerung des Durchmessers der Zellwand an einer geringen Strecke zu geschehen (Taf. V Fig. 69), doch bei Hinzufügung von Congorothlösung zeigte sich sogleich inmitten der verdickten Membran ein rosiges Streifen lockerer Cellulose, dessen Gegenwart auf eine, obwohl sehr unbeträchtliche Contraction des Protoplastes hinweis. In der Mehrzahl der Haare blieb das Flächenwachsthum stehen, bei wenigen sprossete unterhalb der Kappe oder unterhalb der Verdickungsschicht ein neuer Seitenzweig hervor. Alle jungen Haare bekamen Verdickungen in der Form von kleinen halbkugeligen Höckerchen; dabei erwies sich folgender Unterschied: einige Höckerchen bildeten sammt der Celluloseschicht ein zusammenhängendes Ganzes, eine Membran, welche den neuen Scheitel des Protoplastes bedeckte (Taf. V, Fig. 65—67); offenbar sollten sie an seiner Oberfläche gleichzeitig mit der Celluloseschicht erscheinen; dort, wo das Höckerchen sich befand, fehlte die Celluloseschicht und das Höckerchen wich etwas in das Zellinnere zurück, die Schichtränder mit sich hinreissend (Taf. V, Fig. 67). Die ande-

ren Höckerchen waren späteren Ursprungs und hatten sich an der inneren Oberfläche der Neuen Membran abgelagert (Taf. V, Fig. 67, 68). Einige Höckerchen hatten sich anscheinend während der Contraction des Protoplasmas gebildet, als die Haare in die Glycerinlösung gelegt worden waren. Sie hatten das Aussehen spitziger, unregelmässig kegelförmiger Auswüchse und in Verbindung mit derselben oder in ihrer Nähe befand sich die lockere Celluloseschicht und manchmal körniges Plasma, welches vom Protoplast bei dessen Contraction abgerissen worden war.

Die Bildung der Kappen und Verdickungsschichten bei Übertragung in reines Leitungswasser wurde nur einmal bei *Tradescantia* beobachtet, doch die Ursache der Contraction des Protoplasmas blieb unaufgeklärt. Zacharias beschreibt die Entstehung der Verdickungsschichten in reinem Wasser und in Congorothlösungen ¹⁾.

Die Anwesenheit dieses Farbstoffes in der Lösung, wie wir es weiter unten sehen werden, kann schon an und für sich eine Veranlassung zur Wachsthumshemmung und zur Membranverdickung geben. Was die Verdickungen anbetrifft, deren Entstehung in reinem Wasser beobachtet wurde, so erlaubt uns das Vorhandensein des Protoplasmas zwischen der alten Membran und der Verdickungsschicht in einigen Fällen, auf welche auch Zacharias hinweist, die Contraction des Protoplastes vorauszusetzen; es ist möglich, dass diese Contraction durch Erschütterung beim Abspülen im Wasser, oder durch einen mechanischen Druck auf den Scheitel des Haares verursacht wurde.

Nach den von uns dargelegten Beobachtungen ist also die Wachsthumshemmung in Fällen, welche den beschriebenen ähnlich sind, nicht durch eine gesteigerte Cellulosebildung, wie es Wortmann will, sondern durch das Abweichen des Protoplastes von der Zellwand bedingt, und sobald diese durch Concentrationssteigerung der Culturlösung, durch Druck, Stösse, Schläge oder Erschütterung verursachte Contraction aufhört, bedeckt er sich mit einer Membran und kann sein Wachsthum wieder beginnen und es vortsetzen bis sein Scheitel auf Hindernisse stösst, die eine neue Wachsthumshemmung hervorrufen. Diese Beobachtungen haben ausserdem gezeigt, dass die ganze Oberfläche des Protoplastes eine Fähigkeit zur Ausscheidung von Cellulose zeigt, doch besitzen einige Punkte dieser Oberfläche vorzüglich in der Wachsthumregion diese Fähigkeit in erhöhtem Grade. In diesen Punkten bemerkt man keine Ausscheidung,

¹⁾ l. c., pp. 468—470.

so lange die Scheitelkuppe wächst, doch wenn der wachsende Haarscheitel auf ein Hindernis—wie die alte Kuppe, lockere Cellulose, oder Plasmareste, stösst, hört ihr Wachsthum auf und obgleich keine bemerkbare Contraction stattfindet, kommt es doch oft zur Bildung von Höckerchen. Bei geringerer Plasmolyse, wenn durch die Nähe der alten Zellwand jede Verlängerung des Haarscheitels ausgeschlossen wird, können die Höckerchen an der Oberfläche des Protoplastes gleichzeitig mit der Celluloseschicht erscheinen. In jedem Haarscheitel bemerkt man in solchen Fällen nur ein einziges Höckerchen, die übrigen werden auf die innere Oberfläche der neuen Scheitelkuppe ausgeschieden. Da das Flächenwachsthum in jedem gegebenen Augenblick nur in einem Punkte der Kuppe stattfindet, andererseits bei normalem Wachsthumverlauf die ausgewachsene Membran eine mehr oder minder gleichmässige Verstärkung erfährt, so muss man die Höckerchen für eine Celluloseausscheidung halten, welche ausschliesslich dem Wachsthumspunkte eigen ist. Doch erscheinen sie nicht immer: manchmal hört das Wachsthum direct auf, oder verschiebt sich die Wachstumsregion nach dieser oder jener Seite, oder endlich bilden sich zwei neue Wachstumsregionen.

Bei den von mir untersuchten Pflanzen kam es mir niemals vor ein Zerspringen der alten Membran unter dem Drucke des neuen Haarscheitels zu beobachten. Obgleich bei den Rhizoiden von *Marchantia* und *Lunularia*, welche während der Übertragung verletzt wurden, es manchmal geschah, dass die neue Haarspitze die verletzte Membran nach den Seiten hin abbiegend, sie überwuchs, doch wurde offenbar der Druck in diesen Fällen nicht durch die Wachstumsregion ausgeübt, sondern durch die unterhalb der Kuppe liegenden Membranpartien der sich erweiterten Haarspitze bewirkt. Bei *Azolla* entstehen die Wurzelhaare unter der Wurzelhaube und am Anfang der Entwicklung legen sie sich häufig der Wurzeloberfläche an; indem sie wachsen und sich abbiegen scheinen sie das Abwerfen der Wurzelhaube zu befördern, wobei sie jedoch auf dieselbe nicht mit der Wachstumsregion stützen, sondern die Wurzelhaube mit den unterhalb des Scheitels liegenden Membranpartien, die an dem Flächenwachsthum keine directe Theilnahme haben, ablenken. Der Grad des Schadens, welchen der mechanische Druck dem Wachsthum des Haares bringt, hängt nicht nur von der Kraft des Druckes oder des Stosses, sondern, wie es scheint, auch von der Widerstandsfähigkeit des Protoplasmas ab. Es geschieht, dass bei Erneuerung des Wachstums nach der Fixirung junge an Plasma reiche Haare trotz der Anwesenheit einer gros-

sen Menge Mennige- oder Karmintheilchen an der Oberfläche der Kuppe weder Celluloseschichten, noch Höckerchen bekommen, sondern vollkommen normal wachsen, als wenn ihre Oberfläche von fremden Körpern vollkommen frei wäre. Andererseits genügt manchmal ein Stoss eines kleinen Theilchens auf den Wachsthumspunkt damit hier ein Cellulosehöckerchen erschiene. Übrigens stellt der Wachsthumspunkt auch in dieser Hinsicht, wie es scheint die empfindlichste Membranstelle vor, wie man daraus sieht, dass gewöhnlich eine Berührung der neuen Wachstumsregion nicht nur mit der alten Membran, sondern auch mit lockerer Cellulose zur Bildung von Höckerchen zur Hemmung des Flächenwachsthum genügt, obwohl es keine merkbare Contraction stattfindet und das Plasma wie früher der Membran anliegt.

Dass der Druck auf den Wachsthumspunkt in der That das Flächenwachsthum hindert und das Erscheinen der Höckerchen hervorruft ohne eine wahrnehmbare Contraction des Plasmas zu bewirken, sieht man aus folgender Beobachtung. Bei Wurzeln, die in Flüssigkeit wachsen behalten manchmal die Zellen der Wurzelhaube, indem sie sich von der Oberfläche der Wurzel ablösen, den Zusammenhang mit einander und bleiben in der Form eines Schildchens, welches sich zufällig senkrecht zum wachsenden Haare stellen kann. In der Fig. 14 (Taf. IV) ist der Wachsthumsgang in einem Haare von Tradescantia dargestellt, welches während der Beobachtung ein derartiges Hinderniss angetroffen hatte. Sein Wachsthum verlief ziemlich schnell und in gewöhnlicher Weise bis zu der Zeit, wo er bis an die Zellen der Haube heranwuchs, was mit dem Beginn des Wachsthum einer der dem Beobachter entgegengesetzten Seiten zusammenfiel.

Sobald die Wachstumsregion sich bis zur 4-ten Curve hervorgeschoben hatte, hörte die Bewegung des Scheitels auf und erschien ein Verdickungshöckerchen. Offenbar triff das Flächenwachsthum des Haares dieses Hinderniss in demjenigen Augenblick an, als der Wachsthumspunkt sich von der rechten Seite der Kuppe auf die dem Beobachter gegenüberliegende übergang, d. h. als die Celluloseausscheidung in diesem Punkte schon angefangen hatte und die Mitte der Scheitelcurve sich vorschieben müsste; doch blieb der Scheitel unbeweglich bis die Ablagerung des Höckerchens zu Ende war, was ungefähr eine Minute betrug. Während dieser Zeit wurde weder eine Contraction, noch ein Flächenwachsthum beobachtet. Nachher schob sich die Wachstumsregion fast gleichzeitig an der rechten und an der linken Seite vor. Es geschah eine

Erweiterung und zugleich eine Abstumpfung des Scheitels in Folge dessen, dass das Wachstum sich von der Axe, d. h. von dem Entstehungsort der Höckerchens entfernt hatte. Hier könnte die Bildung zweier neuen Wachstumsregionen—eine Verästelung des Scheitels (Fig. 14 g) entstehen; doch wurde das Präparat gewaschen um die Zellen der Haube zu entfernen, deswegen bildete sich nur eine kleine Krümmung, welche in der Abbildung unmerklich ist; nachdem fuhr das Wachstum in normaler Weise fort, die Verdickung aber zeigte sich an der dem Beobachter entgegengesetzten Seite (Taf. III, Fig. 14 b, c).

Aus dieser Thatsache ist es zu schliessen, dass das Flächenwachsthum und die Celluloseablagerung gleichzeitig vor sich gehen, was der Turgortheorie entschieden widerspricht, und ausserdem wenn das Wachstum vom hydrostatischen Drucke abhinge, so müsste die Wirkung dieses letzteren im Einklang mit Wortmann's Theorie sich zugleich mit dem Wachsthum der Verdickung äussern. „Von dem Augenblicke an also“, sagt Wortmann, „wo eine urgleiche Ausbildung der Membran beginnt, verlässt auch die Zelle ihre geradlinige Wachstumsrichtung und beginnt sich zu krümmen und diese Krümmung wird um so ausgeprägter, je grösser die Differenz in die Membrandicke der beiden antagonistischen Seiten sich gestaltet“¹⁾. In diesem Falle müsste die Turgorwirkung in anderen Punkten der Wachstumsregion schon während der Bildung des Höckerchens sich erweisen, weil die übrigen Punkte dieser Region keinen Druck von Seiten der Zellen der Wurzelhaube empfanden, und dazu noch sich durch geringere Dicke auszeichneten. Wenn es nicht stattfand, wenn es nur dann zur Wiederherstellung des Wachstums kam, als die Bildung des Cellulosehöckerchens in diesem Punkte beendet war, d. h. wenn ihre Ausscheidung auf andere Punkte der Wachstumsregion übergehen konnte, so kann man das Flächenwachsthum der Haare nicht als eine durch den Turgordruck bewirkte plastische Ausdehnung der Membran ansehen, sondern die erwähnte Thatsache erscheint als ein neuer Beweis zu Gunsten der Voraussetzung, dass eben die Einlagerung des Zellhautstoffes in die Zellwand die nächste Ursache des Flächenwachstums sei, welches sich namentlich dort äussert, wohin diese starke Celluloseausscheidung gerichtet ist. Wortmann's Deutung wäre in dem Falle begreiflich, wenn die Verdickung alle diejenigen Stellen des Scheitels einnehmen würde, deren Wachstum aufgehört hat, es ist aber unmöglich durch die Veränderung

¹⁾ Zur Kenntniss der Reizbewegungen.. Bot. Zeit. 1889, p. 809.

der Turgorwirkung infolge der eingetretenen ungleichmässigen Membranverdickung die Thatsachen, wie die Verlagerung des Wachstums nach den zwei entgegengesetzten Seiten der Kuppe oder die Wachstumsverschiebung diesseits oder jenseits der Axe zu erklären, denn das Vorhandensein einer oft unbeträchtlichen Verdickungsschicht im Haarscheitel, oder um so mehr eines die engumschriebene Membranpartie einnehmenden kleinen Höckerchens kann dazu kein Grund sein. Obgleich bei den Wurzelhaaren und den Rhizoiden die einseitige Krümmung, d. h. Verschiebung der Wachstumsregion, als auch die Verästelung (Gabelung) des Haares sich häufig nach der Entstehung einer Verdickung äussern (Fig. 14 a, c, d, f, g, i), so stellt doch die Bildung der letzteren keine nothwendige Bedingung vor, da solche Erscheinungen auch beim Fehlen der Verdickungen beobachtet werden. Z. B. bei den verzweigten Haaren von *Tradescantia albiflora* (Fig. 14 b), *Sinapis alba* (Fig. 14 e) und *Brassica Napus* (Fig. 14 h) konnte man keine Verdickung constatiren. Ausser diesen Beispielen sollen wir auf die periodischen Verschiebungen der Wachstumsregion bei der wellenförmigen Nutation und Circumnutation der Haarspitze und auf die Verzweigungen bei *Brassica Napus* (Fig. 19 a, e—g), von welchen wir weiter unten reden werden, hinweisen. Übrigens lenkte schon Zacharias die Aufmerksamkeit darauf, dass das Flächenwachsthum auch in ziemlich dicken Membranstellen stattfinden kann; wir konnten es auch bei Wurzelhaaren und Rhizoiden (Taf. V, Fig. 38, 39, 48, Fig. 12 im Text) beobachten.

Um sich durch directe Beobachtung zu überzeugen, dass das Flächenwachsthum sich stets durch die Bildung von Höckerchen zu ersetzen pflegt und jeder Schwankung des Scheitels bei der Circumnutation des Wachstumpunktes eine Ausscheidung von Cellulose nur an einem gewissen Punkte der Kuppe entspricht, wäre es erwünscht noch einige dem soeben beschriebenen ähnliche Versuche anzustellen. Da jedoch die Einrichtung mechanischer Hemmnisse, welche der Beobachter beherrschen könnte, indem er sie auf den Weg des Haares stellen und davon entfernen würde, wann es das Experiment erheischte, auf Schwierigkeiten stösst und die in dieser Richtung gemachten Versuche misslangten, so musste man von dieser Absicht absehen und sich zu solchen Experimenten wenden, welche die Möglichkeit gestatteten den erwähnten Schluss auf indirectem Wege zu rechtfertigen.

Vor einigen Jahren wies Prof. Klebs auf die Eigenschaft des Congo-roth hin, in die Algenmembranen in ziemlich grosser Menge ohne Schaden

in das Leben der Zelle einzudringen. Dieser Farbstoff, welcher sich nach Beobachtungen von Klebs hauptsächlich in jungen, soeben gebildeten Schichten der Zellwand, ablagert, übt zugleich einige Wirkung auf das Längenwachsthum aus, indem er dasselbe beschränkt oder vollkommen hemmt, während die Verdickung der Membran fort dauert und so-
gar lebhafter wird¹⁾. Diese Beobachtungen wurden auch durch die Ver-
suche an Wurzelhaaren bestätigt.

Das Congoroth ist in destillirtem Wasser leicht löslich und gibt in einer Menge von 0.01% eine rothe Lösung. Der Farbstoff dringt in lebendiges Plasma nicht ein und färbt todt desorganisirtes Plasma orange; die junge Cellulose rosig. Die alte Wand bleibt gewöhnlich farblos; zuweilen nimmt sie eine schwache rosige Nuance an, die nach dem Waschen verschwindet. Offenbar lässt die alte Membran den Farbstoff durch, ohne ihn aufzuhalten. Die Ablagerung des Congoroths in den Zellwänden hängt anscheinend von ihrer Dichte ab. Die lockeren Membranen von *Chlamydomonas* sp. nehmen eine rosige oder karmoisinrothe Farbe an. In den Zellen der Wurzelhaube bekommt die lockere Zwischenabstanz der sich trennenden Scheidewände eine leuchtende rosenrothe Färbung. An der Oberfläche der Wurzel und an den abgelösten Zellen der Wurzelhaube, welche, die innere schwach rosige Schicht ausgenommen, eine farblose Membran besitzen, sind stets ihre Reste, als leuchtend rosenrothe Fetzen zu sehen. Bei *Zygnema*, *Mesocarpus* und *Spirogyra* färbt sich lebhaft rosenroth diejenige lockere Ringzone, in welcher die Querwände der Nachbarzellen zusammenfliessen. Unter dem Mikroskop kommt die Querwand an der Oberfläche der Zelle erst als ein farbloser Streifen mit einer engen Mittelfurche zum Vorschein. Bei langsamer Einkerbung des Mikroscoptubus erscheint statt der Mittelfurche ein feines orangefarbenes Streifchen, welches immer breiter wird, um nachher wieder zu verschwinden und den beiden Querwänden Platz zu machen. Manchmal liegen diese Querwände einander an (Taf. V, Fig. 58 b), häufig aber rücken sie in die Hohlräume ihrer Zellen hinein (Taf. V, Fig. 58 a). Eine ebenfalls lebhaft gefärbte Zone wurde in den Querwänden von *Oscillaria* beobachtet. Die Cellulosehöckerchen, welche in Congorothlösungen entstehen, färben sich gewöhnlich lebhaft; manchmal nehmen sie jedoch eine rosige Nuance an, als ob die Dichtigkeit ihrer Masse das Eindringen des Farbstoffs

¹⁾ Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. Tübing. Unter. B. II, pp. 369, 502 und 503.

nicht gestattet; wenn die Höckerchen locker werden, wie es bei der Plasmolyse in Zucker- und Glycerin Lösungen häufig der Fall ist, so wird ihre Substanz vor den Augen des Beobachters intensiv rosenroth. Die Eigenschaft diese Farbe in sich aufzunehmen ist auch der jungen Zellwandschicht der Haare und Rhizoide eigen. Die übrige Wand und sogar die Membran der Wachstumsregion scheint diese Eigenschaft nicht oder fast nicht zu besitzen. Das Übertragen der Haare in wässrige Congorothlösungen kann eine rasche Steigerung des hydrostatischen Druckes und das Zerspringen der Membran in der Wachstumsregion hervorrufen; dabei wird ein Theil des Plasma's und manchmal auch der Kern ausgestossen, das übrige Plasma zieht sich von der Membran zurück, wobei es die Zellwand entblösst, welche, die innere schwach rosige Oberfläche ausgenommen, farblos bleibt. Die Intensität der Färbung wird nicht grösser, sogar nach einer 2—3 tägigen Anwesenheit in der Lösung, von welcher Concentration sie auch sein mag, da zugleich mit der Zurückziehung und oft der Desorganisation des Plasma's die Celluloseablagerung auf die innere Oberfläche der Zellwand aufhört. Sehr schwache Congorothlösungen schaden dem Wachsthum nicht; in ihnen bilden sich neue Haare und die wachsenden fahren in ihrem Wachsthum fort. Einige Beobachtungen weisen sogar darauf hin, dass die Gegenwart einer sehr geringen Menge dieses Farbstoffs in der Lösung zur Erhöhung der Wachstumsenergie führen kann.

In wachsenden Haaren färbt sich die innere Oberfläche der Membran rosenroth, die Wachstumsregion aber bleibt stets farblos; selten gelingt es eine schwach rosige Nüance an der inneren Seite der Kuppe zu bemerken, während mit der Entfernung von der Wachstumsregion die Intensität der Färbung schnell zunimmt. Mit dem Aufhören des Flächenwachstums nimmt die innere Oberfläche der Kuppe rasch eine viel intensivere (leuchtend rosenrothe) Färbung, als die übrigen Membranthellen wahrscheinlich in Folge dessen an, dass die Celluloseausscheidung, welche früher zur Verstärkung der schnell in die Fläche wachsenden Wand gebraucht wurde, jetzt auf einer geringeren Ausdehnung abgelagert wird.

In 0,01% Congorothlösungen hört das Flächenwachsthum auf; in der Wachstumsregion erscheinen beträchtliche lebhaft rosenrothe Verdickungen. In den übrigen Theilen des Haares steigt die Intensität der Färbung und die Dicke der gefärbten Membran nimmt; bei diesen Haaren das Aussehen eines hellen schmalen Saumes. Die Anwesenheit von Congoroth in 0,01% und sogar in etwas schwächeren Lösungen hindert sowohl da

flächenwachsthum der Zellwand, als auch deren Verdichtung. Während in Wasser- und Zuckerlösung, welche das Congoroth entbehren, die Membran als eine dichte stets homogene Schicht erscheint, tritt bei Anwesenheit von Congoroth ihre innere gefärbte Lamelle als eine lockere Schicht hervor und an beschädigten, zerknitterten oder zerrissenen Haaren bildet sie manchmal Falten oder löst sich etwas von der farblosen primären Membran ab.

Die Eigenschaft dieses Farbstoffes durch die Zellwand zum Protoplast ohne Schaden für dessen Leben zu dringen und das Wachsthum nur bei einer gewissen Concentration der Lösung zu hemmen erlaubt bis zu einem gewissen Grade die Erscheinungen des Wachsthums zu beherrschen, zu welchem Zwecke es genügt die Quantität des Farbstoffs in der auf das Haar wirkenden Lösung den Forderungen des Experimentes gemäss zu vergrössern oder zu vermindern. Nach einer gewissen Grenze überschreitenden Hinzufügung von Farbstoff folgt das Aufhören des Flächenwachsthums und die Bildung von Höckerchen; das Waschen des Präparates oder die Verringerung der Concentration der Lösung entweder durch weiteren Verdünnung, oder durch Ablagerung von Congoroth in der Cellulose befördert die Erneuerung des Flächenwachsthums und beschränkt die Zahl der Höckerchen. In dieser Weise kann der Beobachter nach seinem Belieben der Verlängerung des Haares ein Hinderniss setzen oder dasselbe aufheben.

Wenn die Haare unter dem Mikroskop, z. B. in Rohrzuckerlösung, wachsen, so hören bei Hinzufügung von 2—3 Tropfen einer 0,01% Congorothlösung unter das Deckglas die Bewegungen des Scheitels auf, an der inneren Oberfläche der Membran bemerkt man eine rosenrothe Färbung, deren Intensität in der Wachstumsregion sich rasch vergrössert, und in der Nähe der Axe erscheinen ein oder zwei Höckerchen (Taf. V, Fig. 33 a—d). Bei einer geringen Menge von Congoroth bleibt es dabei; nachdem können die Haare ihr Längenwachsthum erneuern (Taf. V, Fig. 33 a) oder sowohl das Flächenwachsthum, als auch überhaupt jede bedeutende Ausscheidung von Cellulose einstellen, was von den individuellen Eigenschaften des Haares abhängt, da beiderlei Art Haare an einer und derselben Wurzel oder einem und demselben Thallom vorkommen. Bei Erneuerung des Wachsthums verschiebt sich die Wachstumsregion, da die ersten Höckerchen an der Wachstumsregion in der Nähe der Axe erscheinen, infolge dessen stets eine mehr oder weniger beträchtliche Krümmung entsteht.

In 0,01%, Congorothlösungen, wenn das Längenwachsthum aufhört, wächst die Zahl der Höckerchen vor den Augen des Beobachters schnell und bald bedecken sie die ganze Kuppe an der inneren Seite (Taf. V, Fig. 33 e, f; Fig. 36 a, c; Fig. 49 a, b; Fig. 54). Manchmal erstreckt sich die Celluloseablagerung auf diejenigen Theile der Wand, welche an die Kuppe gränzen. In einigen Fällen sitzen die Höckerchen so dicht, dass die Verdickung das Aussehen einer homogenen Schicht bekommt, an deren Oberfläche die Gipfel der einzelnen Höckerchen als kaum bemerkbare Hervorragungen zu unterscheiden sind.

Die Ausscheidung von Cellulosehöckerchen in Congorothlösungen wurde auch an der inneren Oberfläche der Querwände von *Spirogyra* sp. beobachtet, deren Fäden, wie bekannt, ebenfalls nitiren¹⁾. Bei der Plasmolyse in Zuckerlösungen, wie es oft bei den Wurzelhaaren und Rhizoiden der Fall ist, kam es vor, dass die Höckerchen locker wurden und dem Plasma nachfolgend, abrissen, oder, umgekehrt, blieb an ihrer Oberfläche ein Stück Protoplasma zurück, welches sich bei der Contraction von der übrigen Masse abgelöst hatte (Taf. V, Fig. 58 a).

Die Höckerchen in verschiedenen Haaren können von verschiedener Grösse sein, was nicht nur von äusseren Wachstumsbedingungen, sondern auch von den individuellen Eigenschaften der Haare abhängt.

Manchmal ist die Celluloseausscheidung so unbeträchtlich, dass die ganze Verdickung das Aussehen von einer Schicht kaum bemerkbarer lockerer Höckerchen bekommt (Taf. V, Fig. 33 e), während sie an anderen Haaren desselben Präparates aus dichten und ziemlich grossen Höckerchen bestehen (Taf. V, Fig. 33 f). Überhaupt, so weit man bemerken konnte, existirt, wie es scheint, ein gewisses Verhältniss zwischen der Grösse der Höckerchen und der Grösse des Haardurchmessers, was man theils auch aus der Vergleichung der Abbildungen sehen kann, obgleich diese letzteren nicht ganz genau sind. Gewöhnlich zeichnen sich durch die geringste Grösse, dem Haardurchmesser entsprechend, die Höckerchen der Keimlinge aus (Taf. V, Fig. 49 a, b); die grössten kamen bei den Rhizoiden vor, welche im Vergleich mit den Wurzelhaaren überhaupt einen grösseren Durchmesser besitzen. Manchmal, wie es nach der Übertragung durch die Luft in einigen Haaren beobachtet wurde, können die Höckerchen einen sehr beträchtlichen Umfang erreichen (Taf. V, Fig. 34 a, b; Fig. 36 d; Fig. 37).

¹⁾ Hofmeister. Über die Bewegungen der Fäden der *Spirogyra princeps*. Würtemberg. naturwiss. Jahresber. 1874, p. 211.

Bei den Wurzelhaaren und Rhizoiden kommen auch in Congorothlösungen vollkommen homogene Verdickungen vor. Die Dicke solcher Celluloseausscheidungen ist verschieden, von einem dünneren lockeren Häutchen an bis zu einer dichten im optischen Längsschnitt sichelförmigen Schicht, welche manchmal die ganze Scheitelkuppe einnimmt (Taf. V, Fig. 36 b; 38 a, b; 44; 45, 47 a, b). Ebenso, wie die Höckerchen, erscheinen diese Verdickungen (mit der Beobachtung von Zacharias an *Lepidium sativum* im Einklang) gleich nach der Färbung der inneren Oberfläche der Scheitelkuppe und ihr Erscheinen ist mit dem Aufhören des Flächenwachstums verbunden. Ob das Flächenwachsthum nach der Übertragung der Haare in Congorothlösungen durch die Luft wegen der schädlichen Wirkung des Sauerstoffs aufhört, oder ob das Wachsthum bei Berührung nur mit diesem Farbstoff stehen bleibt, was gewöhnlich bei Hinzufügung des Farbstoffs zur Lösung, in welcher die Haare wachsen, geschieht, oder ob endlich das Wachsthum plötzlich unter dem Einfluss innerer Ursachen stehen bleibt, obgleich in den äusseren Bedingungen anscheinlich keine Veränderung stattgefunden hat,—in allen diesen Fällen, gleichzeitig mit dem Aufhören des Längenwachstums, erscheint an der inneren Oberfläche der Scheitelkuppe eine rosige Färbung, die sich bald als eine leuchtend rosenrothe Celluloseablagerung erweist. Dieser rothe rundliche Fleck sieht am optischen Längsschnitt des Scheitels als ein lebhaft gefärbter innerer Saum der farblosen Membran aus.

Die Celluloseablagerung kann dabei stehen bleiben oder fortdauern; in dem letzteren Falle kommt es rasch, manchmal vor den Augen des Beobachters, zu der Ausscheidung einer homogenen Schicht von ziemlich beträchtlicher Dicke und Dichte. Auf diese Schicht können die Höckerchen sich ablagern, doch wurde die umgekehrte Erscheinung kein einziges Mal beobachtet. In einigen Fällen stellten die Schichten eine deutliche von der primären Membran scharf unterschiedene Neubildung vor, die offenbar in Folge einer unbedeutenden Plasmolyse entstanden war. Am häufigsten wurden solche Verdickungen bei den Lebermoosen beobachtet. Die Brutknospen bei Anfertigung von Präparaten wurden auf das Objectglas gewöhnlich mit Hilfe einer Nadel übertragen, welche unter das Thallom zwischen den Haaren eingeführt wurde; von der Nadel angestossen erleiden die Haarprotoplasten eine Contraction an der Spitze und am Haarscheitel tritt oft ein Zerspringen der Membran auf. In den Haaren von *Lunularia* entstanden die Verdickungen in 3% Rohrzuckerlösung (Taf. V, Fig. 45) mit einer geringer Quantität von Congoroth, in 0,01% Congo-

rothlösung (Taf. V, Fig. 44, Fig. 36 b) und in 12% Rohrzuckerlösung, welche bis zur Hälfte mit einer Congorothlösung verdünnt war (Taf. V, Fig. 47 a und b). In anderen Fällen erscheint die Verdickungsschicht als das Resultat einer ununterbrochenen Vergrößerung des Zellwanddurchmessers und unterscheidet sich von der äusseren alten Membran nur durch ihre Färbung.¹⁾

Indem Klebs seine Beobachtungen über das Verhalten der Zellen von *Zygnema* in Congorothlösung darlegt, sagt er Folgendes: „Eine unmittelbare Folge der Farbstoffeinlagerung in die Zellhaut ist die Unfähigkeit der Zellen in die Länge zu wachsen und zwar nur wegen Veränderung der Eigenschaften der Zellhaut... Vom Standpunct der Intussusceptions-theorie ist dieser Verlust an der Fähigkeit der Zellwand in die Länge zu wachsen infolge der Einlagerung des Farbstoffs, sogar nothwendig gefordert; denn wenn infolge der Oberflächenanziehung Farbstofftheilchen die Cellulosetheilchen dicht umhüllen, so müssen diejenigen Anziehungskräfte der letzteren, durch welche neue Cellulosetheilchen zur Einlagerung bestimmt werden, dabei ganz wesentlich beeinträchtigt sein. Aber auch für die Appositionstheorie ist diese Erscheinung zu erklären, da infolge der Einlagerung augenscheinlich die Dehnbarkeit in hohem Grade vermindert worden ist“¹⁾.

Doch haben die Beobachtungen gezeigt, dass trotz der Ablagerung des Congoroths in der Zellwand ihr unterbrochenes Flächenwachsthum sich wiederherstellen und in normaler Weise weiter gehen kann, ohne ein Zerspringen der gefärbten Membran zu bewirken, wenn nur der Gehalt des Farbstoffs in der Lösung aus irgend einem Grunde geringer wird: sei es in Folge dessen Ablagerung in die Membran (Taf. V, Fig. 33 a; Fig. 37; Fig. 39), der Verdünnung der Lösung (Taf. V, Fig. 38 a, b) oder Waschen des Präparates. Ein Haar von *Lunularia* z. B. hat in 3% Rohrzuckerlösung mit Congoroth eine leuchtend rosenrothe Verdickung (eine ununterbrochene Vergrößerung des Zellwanddurchmessers) in der Scheitelkuppe bekommen, worauf es zu einer breiten Röhre ausgewachsen ist (Taf. V, Fig. 48). In diesem Falle umfasste das Wachsthum bei seiner Wiederherstellung die ganze Scheitelkuppe; doch kann es sich auch auf einen geringen Raum beschränken, wenn das Vorhandensein von Höckerchen das Membranwachsthum verhindert. Z. B. bei Übertragung der Haare von *Lunularia* in 3% Rohrzuckerlösung entstand an der Haarspitze eine

¹⁾ l. c., p. 516.

Erweiterung, welche die Form eines „Schlangenkopfes“ annahm (Taf. V, Fig. 38 a, c). Nach Hinzufügung eines Tropfens einer 0,01% Congorothlösung hörte das Längenwachsthum auf; die innere Membranoberfläche des Haares färbte sich rosenroth und demnächst erschien in der Wachstumsregion eine rosenrothe Verdickungsschicht. Dann wuchs an der dem Beobachter gegenüber liegenden Seite ein leuchtend rosenrothes Höckerchen hervor. Um den störenden Einfluss des Farbstoffes zu schwächen, wurde die Lösung durch zwei Tropfen der Nährflüssigkeit verdünnt, worauf an der entgegengesetzten Seite der Kuppe ein heller, scharf umschriebener Kreis sich zeigte; es war offenbar eine Membranöffnung, die in eine kleine Ausstülpung führte. Ähnliche Höckerchen und Ausstülpungen wurden ausserdem noch bei 4 Haaren desselben Präparates bemerkt (Taf. V, Fig. 38 b); bei allen Rhizoiden bildete sich die Ausstülpung an der dünnsten Stelle der verdickten Region. Dass der helle Kreis in der That eine Öffnung vorstellte, welche in eine kleine Ausstülpung—die Anlage eines Zweiges—führte, beweist folgende Thatsache: In einem anderen Präparate, wo die Rhizoide sich ebenfalls in 3% Rohrzuckerlösung mit einer geringen Congorothquantität befanden, wurde in der Wachstumsregion eines Rhizoids an drei Seiten der Scheitelpuppe das Vorhandensein von 3 Höckerchen wahrgenommen, an der vierten Seite aber bildete sich eine enge Ausstülpung, wie im vorigen Beispiel, doch hier blieb das Wachsthum nicht dabei stehen und die Anlage des Ästchens erweiterte sich zu einer breiten Röhre, welche mit der Richtung der früheren Haarspitze einen Winkel ausmachte (Taf. V, Fig. 39). In der Abbildung ist die Öffnung mit einer kugeligen Plasmamasse verdeckt. In den von uns beschriebenen Wachstumsbeispielen wurde die Wiederherstellung des Wachsthums auf eine sehr kleine Membranstelle beschränkt, welche in letzterem Falle bis zu dem Umfang des alten Scheitels sich erweiterte. Wenn man voraussetzt, dass der Turgor die Hauptursache des Flächenwachsthums ist, so kann man eine solche Auftreibung nur einer sehr beträchtlichen Steigerung des hydrostatischen Druckes zuschreiben, welcher auf einer Membran von so grosser Dehnbarkeit wirkte, welche die Wände der Haare thatsächlich nicht besitzen; dazu noch fand die Wachsthumserneuerung in einer sich verdunstenden Lösung und in den verdickten Partien der Scheitelpuppe statt, während die angrenzenden minder verdickten Membranthteile an dem Wachsthum keinen Theil nahmen. Doch wenn vom Standpunkt der Turgortheorie aus es schwierig ist, eine Erklärung dieser Thatsachen, d. h. der Lage des Wachsthumspunktes in der verdickten

Region und der plötzlichen Erweiterung der Oeffnung, zu finden, so erklären sie sich viel einfacher durch eine Cellulosezufuhr zu einer beschränkten Stelle und durch die Einlagerung in diesem Wandtheile des ganzen Materials, welches gewöhnlich auf die ganze Wachstumsregion vertheilt wird. Das Aufhören des Wachstums scheint nicht von der Verringerung der Membrandehnbarkeit wie auch nicht von der Farbstoffeinlagerung in der Cellulosesubstanz abzuhängen, da auch die gefärbte und verdickte Membran in die Fläche wachsen kann; doch soll es wahrscheinlich sein, dass der Wachstumsstillstand mit dem procentigen Congorothgehalt im Zusammenhang steht; wenn die Zahl der freien Farbstofftheilchen in der Lösung sich verringert, bekommt die Membran wieder die Möglichkeit in die Fläche zu wachsen.

Obgleich die Membranbildung, wie wir die Gelegenheit hatten uns zu überzeugen, stets an der Oberfläche des Protoplastes erscheinen, so geben doch die von uns dargelegten Beobachtungen keine deutliche Vorstellung von dem Verhältniss, welches zwischen Membranstoff und dem Protoplasma stattfindet, d. h. ob derselbe ein Resultat der Umwandlung derjenigen Protoplastatheilchen ist, welche die Hautschicht bilden, oder diese Letztere unverändert bleibt, die Cellulose aber nur an seiner Oberfläche erscheint und einen anderen Ursprung hat.

Indem Klebs seine Beobachtungen über die erste Entstehung der Zellhaut an der Oberfläche des Protoplastes darlegt, äussert er folgende Erwägungen: „Wenn man ein geeignetes Object fände und genau nachweisen könnte, dass das schon abhebbare Häutchen noch aus plasmatischer Substanz und nicht aus Cellulose zusammengesetzt ist, und wenn man den allmählichen Übergang der letzteren aus ersterer verfolgen würde, so wäre die Hypothese von Strasburger als richtig bewiesen“¹⁾. Nach den Untersuchungen von Klebs tritt die neue Zellhaut „als eine lockere, wasserreiche, oft wolkenartige Masse auf“. „Die zuerst bemerkbare rothe Substanz (ein zart rosiger Anflug) befindet sich anscheinend in der peripherischen Schicht und sondert sich erst allmählich davon ab. An diesen rothen Flecken lässt sich in diesem Stadium keine Trennung von Zellhaut und Cytoplasma durch Reagentien vollführen. Selbst wenn schon ringsum eine rothe Schicht sich gebildet hat, ist der Zusammenhang mit dem Plasma noch ein sehr inniger“. „Die Umwandlung von dünneren und dickeren Plasmafäden in Zellhautsubstanz, welche zwei von

¹⁾ l. c., p. 516.

einander in Folge von Verwundung sonst getrennte Plasmamassen verändern, spricht sehr für die Hypothese von Schmets und Strasburger, nach welcher die Zellhaut ein directes Product der peripherischen Plasmasschicht ist“. Klebs beobachtete einen lebhaften Zufluss der Mikrosomen zur Peripherie des Protoplastes, wo nachher eine Membran erschien. Niemals gelang es ihm bei zahlreichen Versuchen, von den Plasmaballen in Häutchen zu trennen, dass sich noch nicht mit Congoroth färbte oder sonst wie eine Hautschicht sich verhielt. Dort, wo keine Färbung vorhanden war, contrahirte sich der Plasmakörper nach Art aller nackter plasmatischer Körper, ohne die Spur einer Hülle zu hinterlassen“ ¹⁾.

Die Wurzelhaare und hauptsächlich die Rhizoide stellen gerade ein solches geeignetes Object vor, an welchem man sich von der Fähigkeit der peripherischen Plasmasschicht sich in Cellulose zu verwandeln überzeugen kann, wegen des Umstandes, dass die Protoplasmasubstanz und der Membranstoff sich in den Lösungen dieses Farbstoffes verschieden verhalten. Während die lockere Cellulose unter dem Einfluss von Congoroth eine rosige Färbung annimmt, nimmt das lebendige Protoplasma in sich diesen Farbstoff gar nicht auf, das abgestorbene Plasma färbt sich aber safrangeroth, wobei das Hyaloplasma sich heller als die Mikrosomen färbt.

Unter dem Einfluss concentrirter Lösungen, welche tropfenweise zu derjenigen Flüssigkeit, in welcher die Haare wachsen, hinzugefügt werden, löst sich der Protoplast von der Membran ab. Die Plasmolyse fängt stets von der Scheitelskuppe an und verbreitet sich nachher über die übrigen Theile des Haares. Indem er vom Scheitel abweicht, lässt der Protoplast in demselben eine dünne hyaline, anscheinend homogene Schicht—die Hautschicht zurück, deren vorderer Theil in innigem Zusammenhang mit der Scheitelskuppe bleibt, während der hintere Theil einen Zusammenhang mit dem Protoplasma beibehält. Wenn dieser letztere hauptsächlich in die Länge sich contrahirt, ohne von den Seitenwänden abzuweichen, was manchmal bei unbeträchtlicher Plasmolyse beobachtet wird, so bleibt die Hautschicht an der inneren Oberfläche der Membran zurück; in entgegengesetztem Falle folgt sie dem Protoplast nach und, indem sie von den Seitenwänden des Scheitels abweicht, nimmt sie das Aussehen einer Blase an (Taf. V, Fig. 52).

Ihr oberer Theil kann bei fernerer Contraction des Protoplastes sich

¹⁾ l. c., pp. 508—562, 208—212.

in eine dicke Schnur (Taf. V, Fig. 41) fortsetzen; und in der übrigen Ausdehnung des Haares können Stücke des Protoplastes sich durch Fäden oder Hautschichtröhren (Taf. V, Fig. 56, 40, 46, 48) vereinigen. Da der Protoplast manchmal in Form einer continuirlichen Masse von der Zellwand abweicht, lässt er an der Wand oder in deren Nähe eine continuirliche Hautschicht zurück. Diese letztere ist in einigen Fällen so dünn und durchsichtig, dass es sie nur wegen den an derselben haftenden dichten Mikrosomen und Plasmakügelchen zu entdecken gelingt.

Wenn man zur Zuckerlösung, in welcher sich die Contraction vollzieht, eine geringe Congorothquantität hinzufügt, so färbt sich die innere Schicht der Membran des Haares sogleich in eine rosige Farbe, und etwas später nimmt sowohl die Hautschicht, welche der Protoplast hinterlassen hat, als auch die Oberfläche des letzteren eine leuchtend rosenrothe Färbung an, die dichten Mikrosomen und Protoplasmakügelchen, welche an der Hautschicht haften, bleiben farblos und sind folglich an der Bildung der Membran nicht betheiligt. Doch so ist es nur in lebendigen Haaren. Wenn aus unbekannten Gründen gleich nach der Contraction ein Absterben des Plasmas sich vollzieht, so färbt sich wie das letztere, so auch die Hautschicht orangeroth. Die rosafarbene Membran, die aus der dünnen Hautschicht entsteht, ist lockerer als die Hautschicht selbst.

In Haaren, welche sich in sehr concentrirten Rohrzuckerlösungen mit Congoroth befinden, findet die Umwandlung der Hautschicht in Cellulose gar nicht statt. In lebendigen Haaren bleibt sie farblos, und dort, wo durch dieselbe die rosafarbene Membran durchscheint, bekommt diese letztere eine hellere weissliche, und in den todten Haaren eine orangerothe Nüance. Indem man das Präparat unter dem Deckglas in 3%—6% Rohrzuckerlösungen mit Congoroth 48—72 Stunden zum Zweck einer langsamen Ausdünstung liegen lässt, ist es leicht, sich von der Fähigkeit der Hautschicht, sich in Cellulose zu verwandeln, zu überzeugen. Bei solchen Bedingungen kann der Protoplast sich mehrmals contrahiren wobei er bei jeder Zusammenziehung eine Hautschicht ausscheidet, welche sich in eine lockere Hülle verwandelt. An solchen Präparaten kommen lebendige Haare mit 1—2 oberen rosafarbenen Schichten und einer inneren, mit dem Gipfel des contrahirten Protoplastes zusammenhängenden Schicht vor. Im lebendigen Haare mit ungefärbtem Protoplast ist diese Schicht farblos; in Haaren mit orangerothem desorganisirtem Protoplasma besitzt sie eine schwache orangerothe Färbung.

In reinen oder eine sehr geringe Congorothquantität enthaltenden

Zuckerlösungen, hat einmal die Contraction aufgehört, bekleidet sich der Protoplast mit einer Membran und kann sein Wachsthum erneuern. In denjenigen Zuckerlösungen, wo dieser Farbstoff sich in solcher Menge befindet, welche das Wachsthum hindert, können gleich nach der Contraction des Protoplastes und gleichzeitig mit dem Auftreten einer rosafarbenen Membran an seiner Oberfläche, auch am Protoplastscheitel rosafarbene Höckerchen erscheinen (Taf. V, Fig. 47 a, b). Aufmerksam die Contraction verfolgend, gelang es manchmal bei den Rhizoiden den Moment zu erhaschen, wo aus der Plasmamasse gleichzeitig mit der Hautschicht sich in der Wachstumsregion ein Höckerchen von homogenem Plasma ausschied, in welches die dichten, stark lichtbrechenden Mikrosome nicht eindrangen. Beide Bildungen, farblos bei ihrem Entstehen, färbten sich bald rosenroth. Unter dem Einfluss von Chlorzinkjod nehmen sowohl die Hautschicht, als auch das übrige Hyaloplasma eine schwach gelbe, die Mikrosome aber eine braune Färbung an. Die Höckerchen und die lockere Cellulose färben sich violett.

Auch in plasmolysirenden Rohrzucker-Congorothlösungen beschränkt sich die dem Flächenwachsthum entsprechende Celluloseausscheidung gewöhnlich nicht auf die Bildung eines Höckerchens. Sehr oft bedecken diese letzteren die ganze Scheitelkuppe (Taf. III, Fig. 46, 55, 56, 57). Manchmal, bei langsamer Contraction, folgte der ersten rosafarbenen, mit Höckerchen versehenen Schicht in dem Scheitel eine eben solche Schicht mit weniger deutlichen, weniger stoffreichen Höckerchen (Taf. V, Fig. 55, 55), obgleich es geschehen kann, dass auch in der ersten, einzigen Schicht die Wachstumsregion das Aussehen einer lockeren, kaum welligen Masse annimmt. Überhaupt, bei fernerer Contraction des Protoplastes, wird die dem Flächenwachsthum entsprechende Celluloseausscheidung schwächer und hört endlich auf, indem sie auch in der Wachstumsregion durch die Ausscheidung einer dünnen Schicht ersetzt wird (Taf. V, Fig. 55, 56).

-Es kommt vor, dass die Cellulosausscheidung in Form von Höckerchen eine solche Intensität erreicht, dass das ganze Ende des Haares in einer ziemlich beträchtlichen Ausdehnung entweder mit mehreren aufeinanderfolgenden, manchmal unregelmässigen, mit Höckerchen versehenen Schichten oder mit einer Masse von Höckerchen ausgefüllt wird. So z. B. bei *Brassica Napus*, in einer 8% Rohrzuckerlösung mit Congoroth, legte sich unter dem Deckglas bei langsamer Ausdünstung der Lösung in der Spitze einiger Härchen eine continuirliche Masse lockerer, in einer Spirale an-

geordneter Höckerchen ab (Fig. 77 a und b). Ihre Spitzen waren zur Spitze des Haares gerichtet und bildeten eine zusammenhängende Masse. Die ganze Anhäufung von Höckerchen wurde, wie gewöhnlich, mit der Ablagerung einer Celluloseschicht abgeschlossen.

In Folge des innigen Zusammenhanges, welcher einerseits zwischen dem Protoplast und der von ihm hinterlassenen Hautschicht, und andererseits zwischen dieser letzteren und der Membran der Scheitelkuppe existirt, zieht der Protoplast bei der Plasmolyse die Hautschicht und mit derselben auch die Scheitelkuppe sich nach, in Folge dessen auch das Ende des Haares wellige Umrisse bekommt; manchmal geschieht es, dass eine Schicht von Höckerchen, oder eines von denselben von der Scheitelkuppe abgerissen wird oder endlich nur die oberste Schicht eines Höckerchens, dem Protoplast nachfolgend, sich von der übrigen Cellulose ablöst; in der Mehrzahl der Fälle giebt doch der Protoplast nach, indem er einen Theil seines Stoffes als ein kugelförmiges Körperchen oder als eine formlose desorganisirte körnige Masse nachlässt. Den umgekehrten Vorgang geschah es mir bei *Lunularia* in ausdünstender 6% Zuckerlösung mit Congoroth zu beobachten. In einem der Rhizoide, in dessen Spitze, in der Nähe der Axe, bildete sich ziemlich schnell ein dichtes Höckerchen, dessen Stoff sich nur an der Oberfläche färbte, nämlich an der dem Plasma zugewendeten Seite und an der Membran. Zugleich mit dem langsamen Zurückweichen des Protoplastes zog sich der von dessen Gipfel mit sich hingerissene Stoff des Höckerchens aus, und nahm das Aussehen eines gestreiften Körpers in der Form einer aus parallelen Reihen homogener Körner bestehenden Tonne an; seine Mitte blieb anfänglich farblos, doch mit dem ferneren Gang der Plasmolyse verschwand die Streifung und die ganze Verdickung nahm das Aussehen eines lockeren rosafarbenen Körpers an, in welchem man noch die einzelnen Theilchen unterscheiden konnte, bis sie sich endlich in eine structurlose wolkige Masse verwandelte.

Aus vorstehenden Beobachtungen sieht man, dass die Cellulosemembran sich aus der Hautschicht bildet und an der Oberfläche des Protoplastes in der Form eines lockeren Häutchens erscheint, welches, indem es in Verbindung mit dem Protoplasma bleibt, in die Fläche wächst, sich verdichtet und dicker wird. Das körnige Plasma, die Hautschicht und die Cellulose stellen ein zusammenhängendes Ganzes vor. Zwischen der Hautschicht und dem Körnerplasma giebt es keine Abgrenzung. In wachsenden Haaren, wo eine unaufhörliche Umwandlung der Hautschicht in der Zell-

wand stattfindet, giebt es auch einen innigen Zusammenhang zwischen diesen beiden Zellbestandtheilen.

In concentrirten Lösungen, oder bei beträchtlichem Reiz findet eine deutliche (partielle oder totale) Contraction des Protoplastes statt. Er verliert den Zusammenhang mit dem die Zellmembran zusammensetzenden Stoff, weicht von ihr ab, wobei er auf derselben oder auch in deren Nähe die Substanz der Hantschicht, welche sich bald in lockere Cellulose verwandelt, hinterlässt. Sobald die Contraction aufgehört hat, verwandelt sich die den Protoplast bekleidende neue Hantschicht in eine neue Membran. Diese letztere verstärkt sich und kann in die Fläche wachsen, wenn die vorschreitende Bewegung des Haares auf kein mechanisches Hinderniss, wie die alte Membran, oder lockere Cellulose, stösst, oder wenn keine neue Contraction in Folge der Ausdünstung der Lösung stattfindet. Ein unbeträchtlicher Druck, welchen der Protoplast in der Wachstumsregion erleidet, ruft keine merkliche Contraction hervor, doch hemmt er gewöhnlich das Flächenwachsthum in diesem Punkt und hat oft das Auftreten von Höckerchen zur Folge. Wenn aber eine sogar minimale unmerkliche Contraction die Wachsthumshemmung zur Folge hat, so ist zu schliessen, dass das Wachsthum durch einen entgegengesetzten Zustand des Protoplasmas, d. h. durch seine Ausbreitung bedingt wird. Wie für das Flächenwachsthum, so auch für die Membranverstärkung ist ein Contact des Protoplasmas mit der Zellwand unzureichend. Das Vorhandensein einer dünnen lockeren Celluloseschicht an der Grenze zwischen der neuen und der alten Wand (Taf. V, Fig. 69), die Ablagerung des Höckerchen auf die innere Oberfläche des Haarscheitels bei einem geringen Reiz, weisen darauf hin, dass das Flächenwachsthum und die Verdichtung der Membran wegen der Ausbreitungsunmöglichkeit des Protoplasmas aufhören; obgleich sie einander berühren, verliert dennoch das Protoplasma die Möglichkeit sich über eine gewisse Grenze hinaus zu verbreiten, deshalb wächst die alte Membran nicht mehr und die lockere Cellulose bleibt unverdichtet.

In Congorothlösung findet ebenfalls keine Plasmolyse statt, das körnige Plasma, die Hantschicht und die junge Cellulose stellen ein continuirliches Ganzes vor, während doch auch bei Reizung mit diesem Stoff die vorschreitende Bewegung der Spitze und die Verdichtung der Membran aufhören. Dass die Hemmung des Wachstums in solchen Fällen nicht von der Verminderung des Turgors abhängt, beweist die unbeträchtliche Concentration der Congorothlösungen und auch die Thatsache, dass die

aus den selbigen Culturen genommenen Haaren in viel mehr concentrirten Lösungen von Zucker und Salzen normal wuchsen.

Die Reizwirkung eines Stoffes, wie es Pfeffer betont, wird nach dessen osmotischer Leistung nicht bemessen: „die repulsive Reizwirkung ist indess nicht schlechthin eine Function der Concentration, d. h. der allgemein damit eintretenden physikalischen Wirkungen, vielmehr von der Qualität des Körpers abhängig“ ¹⁾. Augenscheinlich rufen die Congoroththeilchen, indem sie leicht zwischen den Cellulosetheilchen zur Oberfläche des Protoplastes hindurchdringen, die Erscheinung des negativen Chemotropismus hervor. Indem dieser Stoff das Volumen des Protoplasmas merklich nicht verringert, erlaubt er diesem letzterem nicht sich nach den Seiten, d. h. in die die Zellwand durchtränkende und ihre lockere innere Schicht färbende Lösung zu verbreiten; er verhindert, wie es scheint, das Hineindringen des Protoplasmas zwischen die Theilchen der Membran und, obwohl die Celluloseausscheidung fort dauert, findet doch keine Einlagerung in die Zellwand, d. h. kein Flächenwachsthum und keine Membranverdichtung statt, und wird die Cellulose nur in Form von Höckerchen oder einer lockeren Schicht auf die innere Oberfläche der Zellhaut abgelagert. Doch sobald die Reizwirkung aufhört: die Quantität des Farbstoffs in der Lösung in Folge dessen Ablagerung in der Membran geringer wird, u. dgl., können das Flächenwachsthum und die Verdichtung der Zellmembran sich wieder erneuern, da in Congorothlösungen das Protoplasma von der Wand des Haares nicht zurücktritt, sich von derselben durch eine neue Membran nicht abtrennt, wie es in concentrirten Lösungen oder bei beträchtlichem mechanischen Reiz gewöhnlich der Fall ist, begegnet die Wiederherstellung des Wachsthum's keine Verhinderung mehr.

Da eine und dieselbe Ursache das Flächenwachsthum und die Membranverstärkung hemmt, und folglich diese beiden Processe in gleicher Weise, d. h. nach aller Wahrscheinlichkeit vermittelt des Hineindringens von Protoplasma zwischen die Theilchen der Zellwand, vor sich gehen, so muss man in dem verschiedenen Verhalten des Protoplasmas zu beiden Erscheinungen die Antwort auf die Frage suchen: warum in einem Falle die Membran in die Fläche wächst, in einem anderen Falle aber sich

¹⁾ Über chemotaktische Bewegungen von Pacterien, Flagellaten und Volvocineen. Tüb. Unters. B. II, p. 659.

ververdichtet. Um die Ursache der Wachstumsverschiedenheit zwischen dem Wachsthumspunkt und den übrigen Theilen der Membran zu ermitteln, ist es nothwendig, den inneren Bau des Haares, die Vertheilung des Protoplasmas in demselben zu betrachten.

Die Spitze der wachsenden Haare, wie schon oben erwähnt wurde, ist von einer oft sehr ansehnlichen Anhäufung von körnigem Plasma eingenommen. Die übrige Wand ist mit einer dünnen hyalinen Plasmaschicht mit weniger dichten blassen Mikrosomen belegt. Bei den Phanerogamen fließen über dieser Schicht zur Scheiteltuppe zwei Plasmaströme; zwischen diesen Mikrosomen von verschiedenem Lichtbrechungsvermögen sieht man manchmal kleine Krystalle oder grosse Oktaeder von oxalsaurem Kalk. Bei Azolla, in der Spitze alter Haare, wo das Wachsthum aufgehört hat, ist die Plasmaanhäufung verschwunden und nur eine dünne Wandschicht zurückgeblieben ist, sammeln sich kleine Krystalle in dem Zellsaft im Ende des Haares an. Indem die Strömungen sich zur Spitze nähern, verlangsamen sie gewöhnlich ihre Bewegung und nehmen Antheil an der Bildung der Plasmaanhäufung an, wo nur die dichteren Mikrosomen die Strömung sichtbar machen, wie es auch in den Hyphen von Reinhardt beobachtet wurde. Gewöhnlich befindet sich in der Nähe des Gipfels bei den Wurzelhaaren und den Rhizoiden auch ein spindelförmiger Kern (Taf. III, FF. 16, 17; Taf. V, FF. 24, 25, 27, 30, 31). Er liegt der Zellwand an. Bei den Phanerogamen sieht man manchmal feine Strömungen, welche von den entgegengesetzten Enden des Kernes weg fließen; doch grösstentheils liegt er mit seinen Enden den Strömungen an, mit welchen die feinen Strömchen zusammenfliessen. Diese letzteren kann man nicht sehen, wenn man die Bewegung des Kernes verfolgt.

Bei Azolla, wie wir schon erwähnt haben, ist die Mutterzelle des Wurzelhaares ohne Unterbrechung mit einem vollkommen dichten körnigen Plasma erfüllt zu der Zeit, wann das junge Haar soeben nur in der Form einer unbedeutenden Hervorragung sich anzudeuten anfängt (Taf. III, Fig. 22 c), und sogar etwas später. Bei den Phanerogamen enthält die Mutterzelle des Haares in dieser Entwicklungsperiode eine grosse Zellsaftvacuole und schon zu dieser Zeit bemerkt man Plasmaströme mit bestimmter Richtung. Wie im Haare selbst, existiren in seiner Mutterzelle auch zwei Hauptströmungen, von welchen die eine, die stärkere, von der Basis der Wurzel fliesst, wobei sie gewöhnlich sich von dem inneren Winkel der Zelle über die zur Wurzelbasis gewendete Querwand und die äussere Wand zu der Wachstumsregion, welche noch kaum angedeutet

ist, strömt (Fig. 18 a). Manchmal fliesst sie aber in gerader Richtung von dem inneren Winkel zu der Anlage des Haares.

Eine zweite, weniger starke Strömung kommt von der Wurzelspitze von dem derselben entsprechenden inneren Winkel über die Querwand und kurze äussere Wand. Auch diese Strömung verändert manchmal ihre Richtung, indem sie ihren Weg verkürzt. Beide Strömungen begegnen einander in der Wachstumsregion,

und biegen hier um, indem sie zur inneren Wand zurückkehren, wobei gewöhnlich die stärkere Strömung über den Kern hinweg oder in dessen Nähe vorbeifliesst. Es kann auch geschehen, dass beide Rückströmungen in eine Strömung zusammenfliessen, um sich in der Nähe der inneren Wand oder vor derselben zu trennen und nach entgegengesetzten Seiten zu richten.

Wenn der Kern durch den Plasmastrom nicht verdeckt ist, so kann man auch in der Mutterzelle manchmal ein feines Strömchen sehen, welches sich vom Kern zur Wachstumsregion richtet. Diese zwei Strömungen, welche die Mutterzelle in geschlossenen Bahnen umkreisen, erhalten sich auch bei fernem Wachstum des Haares; auch hier können sie bis

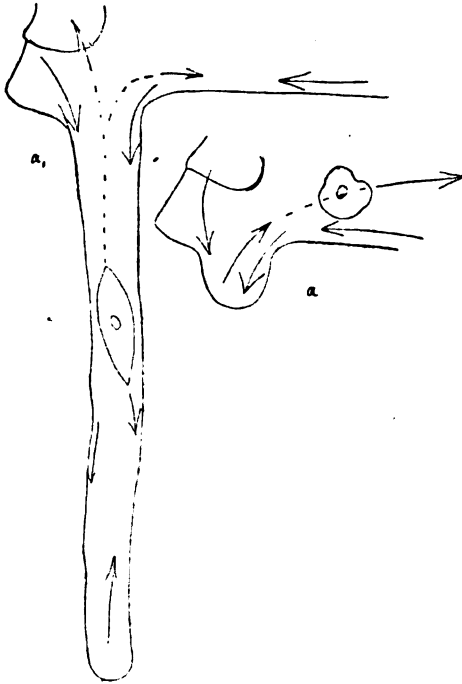


Fig. 18.

Tradescantia albiflora. a - Richtung der Strömungen in der epidermalen Zelle und in einem sehr jungen Haare; a' — bei fernem Wachstum desselben Haares. Vergr. 420.

zu einem gewissen Grade ihre Bahn verändern, obgleich die letztere an der Basis des Haares ziemlich constant ist; indem sie von der Basis und von der Spitze der Wurzel herbeifliessen, steigen diese Strömungen an zwei entgegengesetzten Seiten (Fig. 18 b), am häufigsten längs der rechten und der linken Seite herab. Manchmal behalten sie diese Richtung bis zu der Spitze selbst bei; bei solcher Lage der sich nach

orne bewegenden Strömungen ist dem Beobachter in der Spitze eine rückwärts gerichtete und starke Strömung sichtbar, welche an der äusseren Wand emporsteigt, dem ähnlich, wie es in Fig. 18 abgebildet ist. Überhaupt aber verändert sich nach einigen Zeiträumen die Richtung der Strömungen in der Haarröhre, und hauptsächlich in dessen Spitze.

Es giebt eine Ansicht, dass die Übertragung desorganischen Materials an dessen Verbrauchsorte sich hauptsächlich mit Vermittelung der Plasmaströmungen vollzieht. Nach Janse's Beobachtungen fliessen bei *Caulerpa prolifera* die Hauptströmungen nach den jungen wachsenden Organen, und von diesen hinweg. Janse rief das Schwächerwerden und Verschwinden der Strömungen bei dieser Pflanze hervor, indem er die Blätter abschnitt, während diese Strömungen dort stärker wurden und neu auftraten, wo das Nahrungsbedürfniss entstand. Doch erreichen, nach Janse's Beobachtungen die Plasmaströmungen die Membran nicht; sie werden allmählig schwächer und hören schliesslich in der Nähe der wachsenden Spitze auf; die Membran dieser letzteren ist mit einer Schicht von feinkörnigem trübweissem ruhenden Plasma bekleidet, welches nach seinem Aussehen und seiner Unbeweglichkeit in auffallender Weise mit dem Inhalt der Meristemzellen höherer Pflanzen übereinstimmt ¹⁾.

Eine ähnliche Übereinstimmung zwischen der Richtung der Strömungen und dem Wachstum findet auch bei den Hyphen statt. Nach Reinhardt's Beobachtungen—„bei den Verästelungen sieht man den Plasmastrom sich theilen und in jede Aussprossung hinein strömen, bis er in den Aesten, deren Längenwachsthum still steht, allmählich fast ganz zur Ruhe kommt“. „Bei sehr lebhaftem Wachstum ist nur eine Bewegung in der Richtung dieses Wachstums zu beobachten; rückläufige Strömungen werden ebenfalls vorhanden sein, lassen sich aber nicht wahrnehmen. Das ganze Plasma der älteren Partien scheint in Wanderung begriffen nach dem Punkte des stärksten Wachstums“. „Auch aus nicht wachsenden Endzellen wandert das Plasma aus, also in rückläufiger Bewegung nach Nebenästen starken Wachstums; öfter sieht man das Plasma mehrerer Nebenäste sich vereinigen, um das lebhafte Wachstum des zum Hauptzweig werdenden Astes zu unterstützen“ ²⁾.

Um die Beziehung der Strömungen zu dem Flächenwachsthum zu er-

¹⁾ Die Bewegungen von *Caulerpa prolifera*. Jahrb. für wiss. Bot., B. XXI, 1891, pp. 198, 202—206.

²⁾ l. c., p. 498.

klären, war es nothwendig ihr Verhalten in der Scheitelkuppe des wachsenden Haares zu untersuchen. In dieser Hinsicht das höchste Interesse bot unzweifelhaft die Beobachtung derjenigen Stelle der Kuppe, an welcher die Strömungen zusammentreffen. Wegen der dichten Mikrosomen kann man bei günstiger Beleuchtung ihre Bewegung bis zur Membran selbst verfolgen und hier denjenigen Punkt bemerken, wo sie einander begegnen und ihre Richtung in die umgekehrte verwandeln. Die Beobachtung der wachsenden Haare von *Tradescantia albiflora* hat gezeigt, dass dieser Punkt, welchen wir den Anfügungspunkt der Strömungen nennen werden, beständig seinen Platz verändert, wobei er an demselben eine Minute oder ungefähr verweilt, d. h. annähernd eben so viel Zeit, wieviel bei *Tradescantia* auf das Wachsthum in einem Wachsthumspunkte gebraucht wird. Um zu bestimmen, ob ein Zusammenhang zwischen dem Anfügungspunkt der Strömungen und dem Wachsthum existirt, wurde bei der Ausführung den Abbildungen des Wachsthumsganges auf dem Papier erst der Ort des Zuflusses und Abflusses der Mikrosome bezeichnet und nachher die Curve geführt, welche als das Resultat des Wachsthums erschien. Für solche Beobachtungen sind die Erweiterungen am bequemsten, welche mehr Spielraum für die Bewegung des zufließenden und abfließenden Plasma's geben, während in der engen Röhre des Haares, wo die Bewegung der Strömungen beengt ist, es viel schwieriger ist, ihren Anfügungspunkt zu unterscheiden. Fig. 25 (Taf. IV) stellt das Resultat einer ganzen Reihe solcher an einem und demselben Haare von *Tradescantia albiflora* gemachten Beobachtungen vor. Die Zeiger welche die Richtung der Strömungen andeuten, und die ihnen entsprechenden Curven sind mit Punktier-, Strich- oder ununterbrochenen Linien bezeichnet. Wie man aus diesen Figuren sieht, liegt der Punkt der Anfügung, oder des Zusammentreffens der Strömungen in der Scheitelkuppe, in der Nähe der Axe und entspricht dem Punkte der grössten Krümmung der Curven; seine Ortsveränderungen vollziehen sich in der selbigen Ordnung, wie die Ortsveränderungen des Wachsthums bei den Bewegungen der Scheitelkuppe. Eine ähnliche Übereinstimmung zwischen der Lage des Punktes des Zusammentreffens der Strömungen und der Lage des Wachsthumspunktes sieht man aus der Taf. V, Fig. 26 a—e und Fig. 28 a—c, welche den Wachsthumsgang in zwei anderen Haaren von *Tradescantia albiflora* darstellen.

Die Regelmässigkeit in den Ortsveränderungen des Anfügungspunktes der Strömungen wurde nicht nur bei wachsenden Haaren bemerkt, son-

dern auch bei solchen, deren Wachstum stehen geblieben war. In Taf. V, Fig. 29 a, b ist ein Theil eines solchen Haares von *Tradescantia albiflora* abgebildet. Es ist unter dem Deckglas aufgewachsen. Der Kern, welcher während des Wachstums an der Basis der Erweiterung sich befand, wich zur Basis des Haares zurück, und das Wachstum hörte auf; mit diesem zugleich verringerte sich die Menge des Plasma's in der Spitze, die Schnelligkeit der Ortsveränderungen des Anfügungspunktes der Strömungen aber wurde grösser. Aus dieser Abbildung ist es ersichtlich, dass ungeachtet der Wachstumshemmung der Punkt des Zusammentreffens der Strömungen in derselben Weise sich zu bewegen fortfuhr, in welcher gewöhnlich die Ortsveränderungen des Wachstumspunktes vor sich gehen. Obgleich im gegebenen Falle das Flächenwachstum stehen geblieben war, so wurde doch eine ihm entsprechende Ausscheidung von Cellulose in der Form von Höckerchen nicht bemerkt. Es ist möglich, dass das Aufhören des Flächenwachstums im Zusammenhang mit der Schnelligkeit der Ortsveränderungen der Strömungen stand, wobei in einem Wachstumspunkt nur eine geringe Menge Hautschichtstoff, und also von Cellulose, sich ablagern konnte, welche für das Flächenwachstum ungenügend war, und desswegen, wie es oft bei dessen Aufhören geschieht, fand anstatt eines Flächenwachstums eine Verdichtung und Verdickung der Membran der Scheitelskuppe statt. Bei den Wurzelhaaren von *Azolla* und den Rhizoiden von *Marchantia* und *Lunularia* scheint das Plasma beim ersten Anblick unbeweglich zu sein. Bei diesen Pflanzen besteht die ganze Plasmaanhäufung wie aus kurzen Strömchen (Körnchenreihen), welche in der Längsrichtung des Haares angeordnet sind. Doch auch hier kann man manchmal bei aufmerksamer Beobachtung und bei guter Beleuchtung ein langsames Vorrücken der Mikrosomen in der Wachstumsrichtung und umgekehrt entdecken. Bei solchen Beobachtungen wurde gewöhnlich ein Ocularmikrometer gebraucht, dessen Theilungen perpendicular zur Richtung der Strömungen gestellt wurden, damit man den Übergang der Mikrosomen nach dieser oder jener Seite von einer gewissen Linie offenbaren könnte. Obgleich es nicht gelingt, diese oder jene Strömchen bis zur Membran selbst zu verfolgen, so kann man doch fast immer bemerken, wie manche Strömungen verschwinden, während andere neu entstehen, und zwar in derselben Richtung.

Da in Betreff der Circumnutation und der wellenförmigen Nutationen der Spitze die Wurzelhaare von *Azolla* und die Rhizoide der Lebermoose sich von den Wurzelhaaren der Phanerogamen nicht unterscheiden, so

konnte man trotz der geringen Beweglichkeit des Plasma's auch hier ein Vorhandensein von plasmatischer Strömungen erwarten, umso mehr, da die Geschwindigkeit der Strömungen keine nothwendige Bedingung des Wachsthum's vorstellt und dieselben gerade in der Spitze der wachsenden Haare ihre Bewegung verlangsamen. Doch kommen bei normalen Bedingungen des Wachsthum's solche Strömungen nicht zum Vorschein. Von ihrer Existenz konnte man sich nur an entleerten Rhizoiden überzeugen. Bei Übertragung der Brutknospen von *Marchantia* auf das Objectglas mit Hilfe einer Nadel sprengte bei einigen Rhizoiden die Membran in der Wachsthum'sregion. Der ganze centrale Theil der Plasmaanhäufung trat aus der Öffnung hervor, dem ähnlich wie es Zacharias bei *Chara* beschreibt ¹⁾. In der Spitze des Haares blieb nur eine Wandschicht nach, deren rechte Seite zweimal dicker als die linke war. Die trichterförmige Öffnung in der Wachsthum'sregion schloss sich mit einem Pfropfen aus körnigem desorganisirtem Plasma zu, ein Theil dieses Plasmas blieb aussen an der Scheiteltuppe nach (Taf. V, Fig. 53). Nach einigen Minuten fing die Dicke der Schicht der rechten Seite des Haares stellenweise an, sich zu vergrössern; ihre innere Oberfläche nahm wellige Umrisse an. Derselbe Vorgang äusserte sich auf der linken Seite des Haares. Offenbar floss das Plasma langsam zur Wachsthum'sregion heran, da die Scheiteltuppe anfang, sich mit demselben anzufüllen (Taf. V, Fig. 53 b—d). Zu derselben Zeit trat der Kern, welcher gewöhnlich sehr unbeträchtlich in das Haarlumen hineinragt, wie angeschwollen bis über den Halbdurchmesser der Röhre hervor; zu gleicher Zeit verringerte sich seine Dichtigkeit; es erschien in ihm ein heller, sich allmählig ausbreitender Fleck (Taf. V, Fig. 53 a). Doch bald hörte die Bewegung des Plasma's auf; seine Schicht auf der rechten Seite wurde fast eben so dünn, wie auf der linken; die Plasmaanhäufung verminderte sich, wurde weniger dicht, durchsichtig, in der Kuppe aber erwiesen sich mehrere Cellulosehöckerchen (Taf. V, Fig. 53). Wenn unter der Einwirkung von concentrirten Rohrzuckerlösungen der Protoplast sich von den Wänden des Rhizoids zurückzog, bemerkte man auf seiner dünnen durchsichtigen Wandschicht zwei Strömungen dichter Mikrosomen, welche vor der Plasmalyse nur in optischem Längsschnitt zu sehen waren; die eine derselben, die stärkere ging über den Kern hinweg. Das Vorhandensein solcher Strömungen war auch bei *Lunularia* in denjenigen Rhizoiden constatirt, aus

¹⁾ Flora, 1890, p. 476.

welchen die Plasmaanhäufung wegen der Verwundung verschwand, und wo der Kern und die Strömungen sich an den dem Beobachter entgegengesetzten Seiten befanden. Auf Grund unserer Beobachtungen kann man für bewiesen halten, dass auch bei den Rhizoiden, und folglich bei den Haaren von *Azolla* zwei Strömungen von ungleicher Kraft existiren, doch bei normalen Bedingungen des Wachsthum's ihre Strömung unmerklich ist.

Die beständige Coincidenz des Wachsthumspunktes mit dem Anführungspunkt der Plasmaströmungen führt zu dem Schlusse, dass das Flächenwachsthum durch mehr oder minder beträchtlichen Plasmazufluss zum Wachsthumspunkte bedingt wird. Das Auftreten von Cellulosehöckerchen an beschädigten Rhizoiden von *Marchantia* und überhaupt in Haaren, deren Wachsthumspunkt irgend welchen mechanischen oder chemischen Reiz erleidet, weist darauf hin, dass die Strömungen nicht nur den Gang des Flächenwachsthum's bestimmen, sondern zugleich auch das Material zum Aufbau der Zellwand herbeibringen. Die Richtigkeit der von uns ausgesprochenen Schlüsse über die Beziehung der Ströme zum Längenwachsthum wird auch durch die Beobachtungen an verzweigten Haaren bestätigt, welche man fast bei jedem Exemplar der Keimlinge an der zur Wand des Culturefässes gewendeten Seite finden kann. Indem man die Verlängerung solcher Zweige, welche sich schon gebildet haben, oder das Entstehen der Verästelungen verfolgt, ist es leicht, sich zu überzeugen, dass das Wachsthum in Abhängigkeit von der Richtung der Strömungen steht, dessen Energie aber, d. h. die Grösse des Durchmessers der Aeste durch die Quantität des zu den Wachsthum'sregionen heranfliessenden Plasmas bestimmt wird.

Die Art der Verzweigung der Haare hängt auch von dem Verhalten der Strömungen ab. Die dichotomische Verzweigung tritt infolge der Trennung und manchmal auch der Theilung der Strömungen ein. Bei der Bildung monopodialer einseitiger Verzweigungen weichen die beiden Strömungen seitwärts von der früheren Wachsthum'sregion und bewirken die Verschiebung derselben. Diese Veränderungen in der Wachsthum'srichtung werden gewöhnlich durch Reizung hervorgerufen und entstehen nach der Contraction des Protoplasmas, also häufig nach der Bildung der Verdickungen.

Bei der Trennung der Strömungen, was häufig geschieht, wenn der Reiz auf das Centrum der Kuppe oder nahe von derselben auf den Wachsthumspunkt wirkt, entfernen sich beide neuen Anfügungspunkte

von der Axe, was stets zu einer bemerkbaren Erweiterung der Spitze führt (Fig. 17 a) und von einer Abstumpfung der Kuppe begleitet wird, wodurch sie sich von den Auftreibungen unterscheidet, welche mit der Steigerung der Wachstumsintensität in Zusammenhang stehen. Es scheint, als ob eine sogar minimale, sich durch keine sichtbare Veränderung in der Membrandicke äussernde Reizung im Wachstumspunkte oder im Centrum der Kuppe schon genügt, um die Trennung der Strömungen zu bewirken. Nachdem sich die Strömungen getrennt haben und indem der Anfügungspunkt jeder von ihnen sich in eine bestimmte neue Region zu bewegen beginnt, bilden sich in dem Haarscheitel zwei gleichzeitig wachsende neue Scheitelkuppen (Fig. 17 a, b, c, die gleichzeitig eintretenden Curven in einem und demselben Haare sind einander gleichartig bezeichnet). Schon bei der Entstehung solcher Zweige zeigt sich zwischen ihnen ein mehr oder minder beträchtlicher Unterschied in der Wachstumsenergie (Fig. 17 a—d, Fig. 12 a, b, Fig. 14 a, b, c). Der Zweig, welcher die starke Strömung, oder wie es bei der Theilung der Strömungen der Fall ist, die schwache und ein Theil der starken bekommt, übertrifft an Durchmesser und oft an Länge denjenigen, in welchen die schwächere Strömung hineinfliesst. Bei solchen dichotomischen sympodialen Verzweigungen bringen die getrennten Strömungen zu beiden Haarspitzen ungleiche Quantität von Protoplasma; der Stoff, welcher zum Membranaufbau dient, vertheilt sich ungleichmässig zwischen den Wachstumsregionen. Sehr oft hört das Wachstum des schwächeren Astes auf und seitdem der starke Ast beide Strömungen zu bekommen beginnt, vergrössert sich dem entsprechend sein Durchmesser; oder, umgekehrt fährt wegen der erhöhten Plasmazufuhr nur der engere Zweig fort zu wachsen (Fig. 17 d) und erweitert demgemäss seine Spitze, während die Entwicklung des Astes, welcher sich anfänglich durch ein stärkeres Wachstum auszeichnete, aufhört, sobald fast alles Plasma (einige feine Strömchen ausgenommen) zu seiner Wachstumsregion nicht mehr herbeiströmt. So z. B. beim Haare von *Brassica* (Fig. 17 d) bleibt der linke Zweig, dessen Breite anfänglich den Durchmesser des rechten ein wenig übertraf, nachher hinter diesem letzteren zurück und stellt endlich sein Wachstum vollkommen ein, zugleich aber erweitert und verlängert sich der rechte Zweig. Da bei der Fixirung das Haar einem mehr oder weniger hohen Luftdruck ausgesetzt ist, so vereinigt sich in solchem Falle die Verästelung mit einer Erweiterung der Spitze. Beide Zweige wachsen dabei breiter auf, als bei normalen Wachstumsbedingungen,

und wenn der eine sein Wachsthum einstellt, erweitert sich der andere unbeträchtlich, indem er diejenige Breite erreicht, welche die Haare gewöhnlich unter dem Deckglas haben. In Fig. 17 a, b, c, auf welcher sehr junge Haare von *Cucumis* abgebildet sind, hat die Erweiterung die Basis des Haares selbst, welche auch überhaupt sich durch grössere Breite auszeichnet, ergriffen, und desswegen muss man in solchen Fällen die Breite des stärkeren, unter dem Deckglas zu wachsen fortfahrenden Astes nicht mit der übermässig erweiterten Basis des jungen Haares, sondern mit der Breite eines unter denselben Bedingungen erwachsenen Haares (Taf. III, Fig. 3) vergleichen. Bei *Brassica* (Fig. 17 d) wurde der Fixirung ein ausgewachsenes Haar unterworfen und deswegen bekam der längere Zweig fast diejenige Breite, welche das Haar vor der Erweiterung besass.

Die Trennung der Strömungen wird nicht immer durch die Reizung hervorgerufen. Manchmal wächst die Spitze der Erweiterung zu zwei Ästen aus oder erscheinen an der Oberfläche der epidermalen Zelle zwei Haare neben einander, ungeachtet des Fehlens von Verdickungsschichten, Höckerchen oder überhaupt von irgend welchen Unebenheiten an der inneren Oberfläche der Membran, welche auf die Trennung der Strömungen oder auf die Verschiebung ihres Anfügungspunktes einwirken könnten, und es ist sehr möglich, dass schon eine beträchtliche Erweiterung des Haarscheitels zur Trennung der Strömungen führen kann. Unter den Keimlingen von *Brassica Napus* traf ich zufällig auf ein Würzelchen, bei welchem die Verästelung an der Basis der Haare begann. Durch diese Eigenthümlichkeit zeichneten sich alle Haare einer ziemlich breiten Zone aus, von kaum bemerkbaren

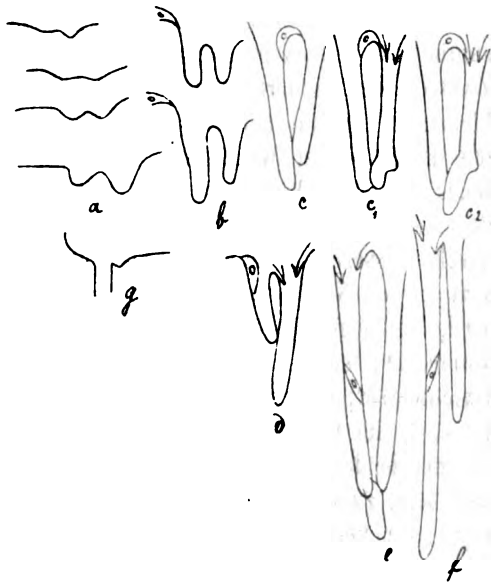


Fig. 19.

a—f—*Brassica Napus*. Verzweigte Haare auf verschiedenen Entwicklungsstufen. Vergr. 145.
g—*Tradescantia albiflora*. Basis eines verzweigten Haares. Vergr. 145.

Anlagen an (Fig. 19 a). An der Oberfläche des Würzelchens waren zwischen den Ästen keine mineralische oder organische Theilchen, und an der Zellmembran keine Verdickungen zu bemerken. Wie es scheint, entstanden diese Verästelungen unter dem Einfluss der Veränderung der inneren Wachstumsbedingungen. Wie wir schon oben erwähnt haben, können die plasmatischen Strömungen nach unbestimmten Zeiträumen bis zu gewissem Grade ihre Richtung ändern, was wahrscheinlich auch die Ursache der Bildung zweier neben einander an der äusseren Wand der epidermalen Zelle liegender Wachstumsregionen war.

Eine ähnliche Erscheinung wurde öfters bei den Haaren von *Tradescantia* und *Sinapis* beobachtet, wo gewöhnlich das Wachstum des einen Zweiges bald aufhörte und er an der Basis des Haares in der Form einer kleinen Convexität nachblieb (Fig. 19 g). Bei der Mehrzahl der verzweigten Haare dieser Wurzel von *Brassica Napus* zeichnete sich der zur Basis der Wurzel nächste und auf dem Wege der starken Strömung liegende Zweig durch eine grössere Länge und bei einigen Haaren auch durch grösseren Durchmesser aus (Fig. 19b). Bei jungen Haaren befand sich in der Nähe dieses Zweiges auch der Kern. Beim Haare der Fig. 19 d, trotzdem, dass der Kern in den linken Zweig übergegangen war, unterschied sich der rechte Zweig durch grössere Länge und grösseren Durchmesser; dieser erhielt auch beide Strömungen. Bei den Haaren Fig. 19 e, f, im Gegentheil, überwog das Wachstum des linken Zweiges, welcher beide Strömungen bekam. Beim ersteren wuchs ein Seitenzweig auf; beim zweiten entstand nur eine Erweiterung der Spitze. Beim Haare Fig. 19 c verlängerte sich vor dem Beginn der Beobachtung vorzüglich der linke Zweig, welcher auch etwas breiter als der rechte war. Nach Übertragung durch die Luft wurden die Strömungen in den rechten Zweig gerichtet, welcher nach der Bildung einer Auftreibung den linken Zweig überwuchs; das Wachstum des letzteren blieb stehen. In der Mehrzahl der verzweigten Haare dieser Wurzel von *Brassica Napus* befand sich der Kern entweder im wachsenden Zweig, oder an der Basis des Haares, ziemlich nahe von der wachsenden Spitze. Aus diesem Grunde könnte man, im Einklang mit Haberlandt, zu dem Schlusse kommen, dass das bevorzugte Längenwachstum des betreffenden Astes mit der Kernlagerung in ursächlichem Zusammenhang steht, wenn die Betrachtung des Haares der Fig. 19 d nicht das Gegentheil beweisen würde, d. h., dass im Flächenwachstum die Hauptbedeutung den plasmatischen Strömungen zukommt. Bei diesem Haare befanden sich die Spitzen beider Zweige an-

nähernd in gleicher Entfernung von den entgegengesetzten Enden des Kernes, das Wachstum jedoch fand in demjenigen Zweige statt, welcher beide Strömungen bekam. Desswegen kann man nicht mit Haberlandt einverstanden sein, nach dessen Meinung der wachsende Zweig desswegen an Plasma reicher ist, dass sich in ihm der Kern befindet. Dieser letztere bleibt oft in demjenigen Zweige nach, welcher sein Wachstum eingestellt hat, weit von der wachsenden Spitze, und nimmt anscheinend keinen unmittelbaren Antheil an dem Wachstum.

Von zwei wachsenden Zweigen, unabhängig von der Lage des Kernes, überwiegt stets das Wachstum desjenigen Zweiges, welcher die grösste Plasmamenge bekommt, wie es auch folgende Beobachtung beweist. Im verzweigten Haare von *Tradescantia albiflora* stiegen an der rechten und linken Seite, wie gewöhnlich, zwei Strömungen ab.

Vor der Verzweigung, bevor sie dieselbe erreichte, theilte sich die stärkere rechte Strömung. Ein Theil derselben begab sich in den rechten, der andere—in den linken Zweig. Dieser letztere bekam ausserdem noch die ganze linke schwächere Strömung. Er unterschied sich auch durch ein intensiveres Wachstum (seine Spitze war breiter und wuchs schneller), obgleich der Kern sich im rechten Zweig befand (Taf. IV, Fig. 32 20'—26'). Das Wachstum des linken Zweiges ging noch schneller, als in denselben die ganze starke Strömung gerichtet wurde und der rechte Ast sein Verlängerung eingestellt hatte, so dass um 10 Uhr 38 Minuten die Spitze der Erweiterung zu einer Röhre auswuchs, während die Spitze des rechten Zweiges nur zu wachsen begann und eine ellipsoidale Form annahm, weil der Zufluss des Protoplasmas zu seiner Spitze sich zu vergrössern anfang. Bis jetzt bekam dieser Zweig nur einige dünne Plasmaströmchen. Von 10 Uhr 38'—10 Uhr 52' wuchsen wieder die beiden Zweige, da der rechte auch einen (den grössten) Theil der starken Strömung erhielt. Von 10 Uhr 52'—11 war nur der linke Ast vom Wachstum ergriffen und ein Stillstand des Wachstums des rechten Zweiges fand infolge dessen statt, dass die ganze starke Strömung in den linken Ast überging. Obgleich die rechte Wachstumsregion auch feine Strömungen bekam, welche in dieselbe von der Basis des Haares und aus dem linken Zweige übergingen, so waren sie doch offenbar zum Flächenwachstum ungenügend, die Plasmaanhäufung verschwand aus ihrer Spitze, der Kern wurde blas und kaum bemerkbar. Zugleich mit der stärkeren Plasmazufuhr erschien nicht nur die Plasmaanhäufung und erneuerte sich das Wachstum, sondern auch vergrösserte sich, wie es schien, die Dichte

des Kernes. Von 11 Uhr—11 Uhr 28' waren wieder die beiden Zweige in Verlängerung begriffen.

Die Lage des Kernes in den verzweigten Haaren abseits der Wachstumsregion—im Ende des nicht wachsenden Zweiges beweist, dass derselbe keinen directen unmittelbaren Antheil am Flächenwachsthum nimmt, für welches ein verstärkter Zufluss von Protoplasma nothwendig ist. In plasmolisirten Haaren erscheint eine Membran nicht nur an Theilen des Protoplastes, welche den Kern enthalten, sondern auch an denjenigen, welche desselben entbehren. Diese Erscheinung beobachtete schon Palla in Haaren von *Sinapis alba* und Rhizoiden von *Marchantia polymorpha*; er fand ausserdem, dass das aus der Staubröhre ausgestossene oder in derselben verbleibende kernlose Protoplasma, sich nicht nur mit einer Membran bedeckt, sondern auch Fortsätze giebt, und folglich in die Länge wächst¹⁾. Gerassimoff weist auf das unbeträchtliche Wachsthum in die Länge der kernlosen Zellen von *Spirogyra*, *Zygnema* und *Sirogonium* hin²⁾. Beispiele von Flächenwachsthum oder demselben entsprechender Ausscheidung von Höckerchen in Congorothlösungen kommen oft in plasmolisirten Haaren vor. Z. B. in einem der Haare von *Brassica oleracea* theilte sich unter dem Einfluss einer 10% Rohrzuckerlösung mit Congoroth der Protoplast in zwei ungleiche Theile—in einen vorderen, geringeren, welcher eine Plasmaanhäufung und einen Theil der Wandschicht mit den Strömungen enthielt, und einen hinteren, längeren Theil, in welchem ausser den Strömungen noch der Kern nachgeblieben war. An beiden Enden des kleineren kernlosen Stückes erschienen Kappen einer rosigen Membran mit lockeren Höckerchen. Am Ende des zweiten Theiles erschien ebenfalls eine Kappe, doch mit dichteren und grösseren Höckerchen. Bei *Sinapis alba* theilte sich in reiner 6% Rohrzuckerlösung der Protoplast in drei Theile. Alle diese Theile bedeckten sich mit einer Membran und wuchsen, mit Ausnahme des mittleren, kleinsten Theiles, mit welchem sie infolge der Verlängerung in innige Berührung kamen. Auf diese Weise befanden sich im Haare drei einander berührende und mit einer ziemlich dichten Membran bedeckte Zellen, doch von den wachsenden enthielt nur die eine einen Kern.

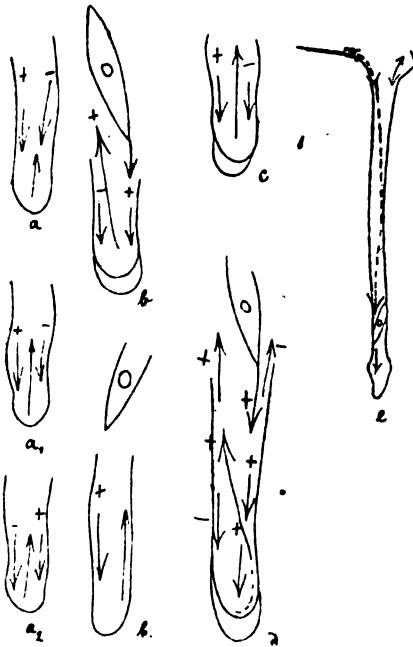
¹⁾ Beobachtungen über Zellhauthildung an des Zellkernes beraubten Protoplasten. *Flora*, 1890, H. IV, pp. 320—324.

²⁾ Über die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. *Bull. de la Soc. Imp. des Natur. de Moscou*. 1892.

Auf Grund dieser Thatsachen kann man für bewiesen halten, dass am Flächenwachsthum, d. h. an dem Eindringen der Cellulose in die Zellwand, der Kern keinen Antheil nimmt. Für das Flächenwachsthum der Membran ist nothwendig: ein Zufluss von Protoplasma und dessen Eindringen in die Zellwand.

Oben, bei Darlegung unserer Beobachtungen über den Einfluss der Protoplasmaströmungen auf das Wachsthum der Haare, konnten wir uns überzeugen, dass es zwischen der Plasmamenge und der Wachsthumsenergie einen eben so innigen Zusammenhang giebt, wie zwischen der Wachsthumsenergie und der Sauerstoffmenge. Der Durchmesser des Haares steht in directer Abhängigkeit von der Quantität des zum Wachsthumspunkt heranfliessenden Plasma's: dem Schwächerwerden seines Zuflusses folgt eine Schwächung und ein Stillstand des Wachsthum, eine Verstärkung des Zuflusses des Protoplasma's erhöht die Wachsthumintensität; je stärker, breiter die Strömung ist, um so grösser ist der wachsende Theil, um so beträchtlicher der Durchmesser des Haares. Nicht nur der Grad der Ablenkung der Wachsthumregion bei einer kreisförmigen Bewegung des Wachsthumspunktes, sondern auch der Grad der Abweichung des Haares von der geradlinigen Richtung bei der wellenförmigen Nutation oder Circumnutation der Spitze hängt anscheinend von der selbigen Ursache ab. Da bei normalen Wachsthumbedingungen im Vegetationspunkt zwei Strömungen von verschiedener Stärke zusammentreffen, so muss auch in diesem Falle das Wachsthum derjenigen Hälfte überwiegen, zu welcher die stärkste, an Plasma reiche Strömung zufliesst. Auf derjenigen Seite, wo diese Strömung sich befindet, muss die Zahl der eindringenden Theilchen grösser, und, folglich, auch das Flächenwachsthum der Membran beträchtlicher sein. Wenn diese Voraussetzung richtig ist, so müssen wir erwarten, dass auch die grösste Krümmung der Wachsthumspunkt-Curve sich auf der Seite der starken Strömung befinden wird, so dass bei jeder Schwankung der Scheiteltuppe auch der Wachsthumspunkt nach ihrer Seite etwas verschoben wird. In der That hat das Beobachten der wachsenden *Tradescantia*haare gezeigt, dass die Krümmungsrichtung der Richtung der starken Strömung entspricht, und diese Übereinstimmung scheint so beständig zu sein, dass man sie schwerlich für ein einfaches Zusammentreffen halten kann. Z. B. im Haare der Fig. 20 ist die starke Strömung (+) soeben auf die linke Seite übergegangen,—nach einigen Minuten hat sich auch die Spitze in der selbigen Richtung geneigt (α_1), welche sich in die entgegengesetzte nur mit dem Übergang der starken Strö-

mung auf die rechte Seite (a_3) geändert hat. Auf die Existenz einer solchen Correlation weisen auch die Fig. 20 b, c, d, e' hin. Im Haare d bewegte sich die Strömung längs der unteren Seite der Kuppe, desswegen bog sich auch die Spitze nach unten, während in den Haaren a, b, c, e sie an der rechten und linken Seite herabstieg, in Folge dessen auch die wellenförmigen Bewegungen sich in einer dem Objectglas fast parallelen Fläche vollzogen.



Fgi. 20.

a—d—*Sinapis alba*. Richtung der Strömungen bei der Nutation der Haarspitze.
e—*Tradescantia albiflora*. Ein junges Haar. Richtung der starken Strömung entspricht der Krümmungsrichtung der Haarspitze. Verg. 145.

Nach den angeführten Beobachtungen ist nicht zu zweifeln, dass ein mehr oder minder starker Zufluss von Protoplasma für das Flächenwachsthum der Membran unumgänglich nothwendig ist.

„Das Plasma ist das Bewegende, das Gestaltende“, sagt Reinhardt, „es giebt der jungen Membran Nahrung und wirkt ein auf die Gestaltung seiner Form“. Reinhardt vergleicht die Bewegung des Protoplastes in den wachsenden Hyphen mit der Bewegung des Plasmodiums der Myxomyceten: „Der ganze sichtbare Unterschied liegt in dem Mangel der Membran bei dem Plasmodium. Das wandernde Plasmodium lässt auf seiner Unterlage eine weiche Hülle haften, welche hier vertrocknet; dass aus älteren Theilen der Hyphen

auswandernde Plasma lässt an der stabilen Membran das Hyaloplasma zurück. Die junge Membran, obgleich in bestimmter Form das Plasma umgebend und einschliessend, scheint auf seine Bewegungen keinen Einfluss auszuüben, im Gegentheil—nur dort eine weitere Umgestaltung und Ausbildung zu erfahren, wobei das wandernde Plasma drängt“¹⁾.

¹⁾ l. c., p. 499.

Ähnliche Vorgänge finden auch in wachsenden Haaren statt: die Spitze des Protoplastes indem sie sich vorwärts bewegt, lässt hinter sich eine Schicht des Hyaloplasmas nach; unter dem Einfluss der zur Wachstumsregion heranfließenden Strömungen sendet sie ähnlich den Zweigen eines Plasmodiums oder vielmehr einer sich bewegenden Amöbe abgerundete Fortsätze aus, welche jedoch nicht nackt sind, sondern vor sich eine Membran hervorschieben. Wie bei einer Amöbe fällt auch hier der Wechsel der Bewegungsrichtung mit der Veränderung der Strömungsrichtung zusammen¹⁾. Wenn das Protoplasma der Haare ähnlich dem nackten Rhizopoden- und Myxomyceten-Protoplasma²⁾ in concentrirten Lösungen, bei mechanischen und chemischen Reizen eine Contraction erleidet, so, wie bei Reizung der Rhizopoden zuerst sich die Enden der Pseudopodien verkürzen, fängt auch in den Haaren die Contraction von der Spitze des Protoplastes an; zugleich mit der Einstellung der vorschreitenden Bewegung, hört hier auch das Membranwachsthum auf. Sogar bei minimaler Contraction, wenn die Membran mit der Oberfläche des Protoplastes in Berührung steht und ungeachtet dessen, dass die frühere Vertheilung des Protoplasmas (die Wandschicht, die Strömungen und die Anhäufung in der Spitze) erhalten bleibt und die Strömungen wie früher zur Wachstumsregion, manchmal zu derselben Membran, heranzuströmen fortfahren, wie es zum Beispiel in Congorothlösungen oder bei unbeträchtlicher Reizung des Protoplasmas im Wachstumspunkt der Fall ist, stellt das Haar nicht nur sein Flächenwachsthum, sondern auch die Verdichtung seiner Membran ein. Offenbar wird die vorschreitende Bewegung des Haares und das Wachsthum der Membran nicht durch die Schnelligkeit der Bewegung der Plasmaströmungen, nicht durch ihre mechanische Kraft bedingt. Die Ursache der Ausbreitung des Protoplastes; die Ursache des Wachsthums der Membran liegt, wie es scheint, in den Eigenschaften des Hautschichtstoffes, in seinem Verhalten zum äusseren Medium. Aus den Theilchen dieser Schicht bilden sich die Theilchen der Membran; im Zusammenhang mit ihrer Anzahl steht auch die Energie des Wachsthums und dessen Art, d. h. ob in gewissen Partien der Zellmembran ein Flä-

¹⁾ *Berthold*. Studien über Protoplasma-mechanik. 1886, p. 114.

²⁾ *Max Schulze*. Das Protoplasma der Rhizopoden und der Pflanzenzellen. 1863, pp. 31—45. *Hofmeister*. Die Lehre von der Pflanzenzelle. 1867. *Kühne*. Untersuchungen über das Protoplasma und die Contractilität. 1864. *Stahl*. Zur Biologie der Myxomyceten. Bot. Zeit. 1884, p. 145. *Verworn*. Psychophysiologische Protisten-Studien. 1889, pp. 36—130.

chenwachsthum oder nur eine Membranvertärkung stattfindet. Das Membranwachsthum bleibt stehen unter dem Einfluss der äusseren Ursachen, welche die Ausbreitung des Protoplasmas unmöglich machen und obgleich die Ausscheidung der Hautschichtstoff fort dauert und die Strömungen der Wachstumsregion eine grosse Menge Hyaloplasmatheilchen mitbringen, doch wird dem Hautschichtstoff die Möglichkeit sich über eine gewisse Grenze hinaus zu verbreiten entzogen.

Eine nothwendige äussere Bedingung des Flächenwachsthums der Membran bildet die Anwesenheit von Sauerstoff. Ohne Sauerstoff geschieht nach den Beobachtungen Klemm's, keine Verdickung der Membran und überhaupt keine Cohäsionsvergrösserung; folglich fehlt auch Celluloseausscheidung. Bei Abwesenheit dieses Gases bleibt auch die Ausbreitung des Protoplasma's stehen. Kühne's Experimente haben gezeigt, dass „keine Myxomycete vermag sich zu entwickeln in gasfreiem Wasser; der beweisende Versuch ist leicht zu führen. Man braucht nur die eingetrockneten Didymien mit einem Stücke des Substrates in ein Kölbchen zu thun, dies mit ausgekochtem Wasser anzufüllen und unter Quecksilber umzukehren. Das Präparat steigt in der Regel nach dem Boden des Glases empor, und kann hier mit einem im Retortenhalter fixirten Mikroskope untersucht werden. Schon der mikroskopische Anblick zeigt nach einiger Zeit eine ziemlich bedeutende Quellung der eingeführten Substanz, allein die Formen der einmal gequollenen Masse bleiben unverändert. Jede Bewegung und jede bäumchenartige Ausbreitung, wie man sie sonst so schön bei der Entwicklung der Myxomyceten auftreten sieht, bleiben tagelang aus“.

Wie man auch erwarten konnte, üben die osmotischen Eigenschaften der im Protoplasma enthaltenen Stoffe keinen Einfluss auf die Form und die Entwicklung des Myxomyceten. „Um mich zu überzeugen“, sagt Kühne, „dass nicht etwa zufällig die Entwicklung zurückgeblieben sei, wie das bei dem Versuche aus dem eingetrockneten Zustande zu cultiviren vorkommen kann, liess ich einige kleine Luftblasen in das Kölbchen emporsteigen. Nach etwa 5 Stunden hatte sich jetzt das Protoplasma über den Boden des Kölbchens netzförmig ausgebreitet, ein dickerer Faden war hinabgesunken und hatte sich in Form eines zierlichen Bäumchens an der gekrümmten Innenfläche des Glases festgeheftet, wo ich mit dem Mikroskope in den an der Glasfläche haftenden Theilen die schönsten Bewegungen wahrnehmen konnte. Stellt man den Versuch mit nicht ausgekochten Wasser an, oder verhütet man nicht den Eintritt von

ftblasen, die oft hartnäckig dem Präparate anhaften, so findet die Entwicklung auch über Quecksilber so gut statt, wie gewöhnlich. Die Menge der Gase, welche die Myxomycete für ihre Entwicklung braucht, ist folglich ausserordentlich gering. Versucht man Myxomycete in dem... Präparate zu ziehen, dass entweder mit Kohlensäure oder mit Wasserstoff... gefüllt ist, so bemerkt man keine Entwicklung... Man kann daraus abhliessen, dass die Entziehung des Sauerstoffs eine Ursache ist für die Verhinderung der Entwicklung“ ¹⁾).

Ein einseitiger Zufluss von Sauerstoff, wie die Experimente von Stahl ²⁾ zeigt haben, zwingt das Plasmodium, sich in entsprechender Richtung zu bewegen. Dasselbe wurde von Engelmann und nachher von Pfeffer ³⁾ hinsichtlich der Bewegung formbeständiger Organismen — Bacterien und Infusorien constatirt.

In seinen „Studien über Protoplasmamechanik“ giebt Berthold eine Erklärung der Ausbreitungserscheinungen der membranlosen Plasmakörper. Nach seiner Auffassung werden diese Erscheinungen, wie es ebenfalls Lincke annimmt, durch die Verminderung der Oberflächenspannung an gewissen Stellen der Peripherie des Protoplastes verursacht. „Es sind die Ausbreitungserscheinungen“, sagt er „welche Flüssigkeiten in den Berührungsfächen von festen und flüssigen Körpern mit flüssigen und gasförmigen zeigen, die unter dieselbe Rubrik fallen, wie die Amöboidbewegungen des lebenden Protoplasma“. „Die besonderen Formenverhältnisse der Pseudopodien, ihre wechselnde Zahl, Länge, Dicke, Vertheilungsweise u. s. w. werden durch die Variationen der maasgebenden Factoren zu begründen sein. In dieser Hinsicht ist bei der complicirten Zusammensetzung des Plasmakörpers und den Abstufungen hinsichtlich der physikalischen Eigenschaften die grösste Mannigfaltigkeit denkbar“ ⁴⁾. Lincke zieht auch Verworn aus seinen Untersuchungen; er findet den Grund für die Veränderungen, welche die Rhizopoden zu der Pseudopodienbildung führen, in der chemischen Affinität, die gewisse Protoplasmatheile zum Sauerstoff des Mediums besitzen. „Die Anziehung eines Moleküls durch ein anderes chemisch verwandtes Molekül ist der elementar-Vorgang des Chemotropismus“. „Stellen wir uns nun eine

¹⁾ l. c., pp. 88, 89.

²⁾ l. c., p. 174, 175. Bot. Zeit. 1864.

³⁾ Locomotorische Richtungsbewegung durch chemische Reize. Tübing. Unters. 1, p. 365, 466.

⁴⁾ l. c., pp. 90 und 104.

kugelige Protoplasmamasse vor auf deren Oberfläche an einer Stelle ein Sauerstoffmolekül einwirkt, so haben wir in der Affinität des Sauerstoffmoleküls zu einem Theilchen x der Protoplasmakugel einen Zug, der die Oberflächenspannung vermindern muss. Ist aber die Oberflächenspannung an dieser Stelle vermindert, so muss hier eine Ausbreitung des Protoplasmas stattfinden. Die Ausbreitung würde nun freilich eine ganz minimale und momentane sein, wenn es sich nur um ein Protoplasmatheilchen und um ein Sauerstoffmolekül handelte, denn es würde sich sofort eine der veränderten Oberflächenspannung entsprechende von der Kugelgestalt kaum abweichende Gleichgewichtsform des Protoplasmas herstellen, in welcher der Klumpen nun dauernd verharren würde, wenn nicht fortdauernd neue sauerstoffgierige Protoplasmatheilchen mit neuen Sauerstoffmolekülen in Berührung kämen. Letzteres ist aber der Fall. Durch die erste Verminderung der Oberflächenspannung ist eine Bewegung der nächst angrenzenden Protoplasmatheilchen nach der Stelle der verminderten Spannung hin bedingt, so dass nun wieder neue Protoplasmatheilchen in der Wirkungssphaere von Sauerstoffmolekülen kommen, wieder Spannungsveränderungen herbeiführen und so eine immer weiterschreitende Ausbreitung, oder Pseudopodien-Ausstreckung durch Vorfliessen des Protoplasmas in das Medium hinein bewirken¹⁾.

Die angeführten theoretischen Erwägungen scheinen an den mit Wurzelhaaren und Rhizoiden gewonnenen Resultaten eine Bestätigung zu finden, denn unsere Beobachtungen und Experimente führen zu dem Schlusse, dass die vorschreitende Bewegung der Wurzelhaare und Rhizoide wie die Ausbreitung der Pseudopodien der Rhizopoden ebenfalls durch die ungleiche Vertheilung der dem Sauerstoff verwandten Plasmatheilchen an der Peripherie des Protoplastes verursacht wird.

In Anwesenheit von Sauerstoff, den nackten Rhizopoden ähnlich, senden die aus behäuteten Zellen gebaute zusammengesetzte Organe, die Wurzeln und Brutknospen, in das äussere Medium Pseudopodien—mit einer Membran bedeckte Wurzelhaare und Rhizoide—aus. Indem der Sauerstoff auf die Oberfläche dieser Organe einwirkt, befördert er die Ausbreitung des Protoplasmas, dessen Einlagerung in die Zellwand. Das Wachsthum der Membran wird durch die Affinität des Hautschichtplasma's zum Sauerstoff des Mediums bedingt; die Anwesenheit dieses Gases ist sowohl zur

¹⁾ Die Bewegungen der lebendigen Substanz. 1892, p. 44 u. f. Die physiologische Bedeutung des Zellkernes. Pfl. Arch. 51. B. 1892, pp. 101—103.

Ausbreitung dieser Substanz, als auch zu deren Umwandlung in Cellulose notwendig, und jede Veränderung in dem Sauerstoffgehalt des Mediums äussert sich in der Wachstumsenergie. Die Thatsache, dass neben anderen chemischen Processen — dem Resultat der Wechselwirkung zwischen dem Sauerstoff und dem Protoplasma — auch die Bildung von Cellulose stattfindet, durch welche die Ausbreitung des Protoplasmas fixirt wird, giebt uns die Möglichkeit eine Vorstellung von der relativen Ausbreitung des Protoplasmas in verschiedenen Theilen des Haares, über die relative Menge seiner in die Membran eindringenden Theilchen zu bilden. Nach dem Verstärkungsgrade der Zellwand, nach der Durchmessersgrösse der Haarröhre kann man über die Ausbreitungsenergie urtheilen. Bei Unveränderlichkeit der äusseren Bedingungen, bei einer und derselben Sauerstoffmenge hängt die Wachstumsenergie von der Menge des Plasmas, von dessen Vertheilung an der inneren Oberfläche der Membran ab. In dem Wachstumspunkt, wo die Strömungen zusammentreffen, wo zu einer und derselben Membranstelle während einer gewissen Zeitdauer in grosser Menge sauerstoffgerige Protoplasmatheilchen herbeigebracht werden, vollzieht sich die immer weiterschreitende Ausbreitung des Protoplasmas. Doch ist diese Ausbreitung infolge dessen, dass das Protoplasma mit einer Membran bedeckt ist, nur dann möglich, wenn der Zusammenhang des Protoplasmas mit der Zellwand nicht unterbrochen ist und wenn die Theilchen der Hautschicht ohne Verhinderung dem Sauerstoff entgegenströmen und in die Zellwand eindringen können. Wahrscheinlich infolge dieser physikalischen und chemischen Prozesse, welche mit der Ausbreitung des Protoplasmas und ihrer Umwandlung in Zusammenhang stehen, verringert sich die Cohäsion zwischen den Membrantheilchen und erweist sich der Wachstumspunkt, als die Stelle des minimalen Widerstandes. Wenn der Zutritt des Sauerstoffs zur Protoplasmaoberfläche fort dauert, der Ausbreitung des Protoplasmas aber irgend ein anderes Reizmittel entgegenwirkt, so dauert die Ausscheidung des Hautschichtstoffes und dessen Umwandlung in Cellulose fort, doch bleiben ihre Theilchen an der Oberfläche des Protoplasmas und in dem Wachstumspunkt, infolge der Contraction der Hautschicht, beschränkt sich jetzt die starke Celluloseausscheidung auf einen geringeren Raum, als früher und lagert sich in Form eines dichten Höckerchens ab. An der übrigen Oberfläche des Protoplastes, welche aus einer plasmaarmen Schicht besteht, soll die Menge der in die Membran eindringenden Stoffe viel unbedeutender sein. Die unbedeutende Bewegung der an der Oberfläche des Protoplastes zerstreuten

Theilchen ist der Beobachtung unzugänglich, denn sie können keine Formveränderung bewirken; in diesem Falle schliessen wir über die Plasmabewegung nur auf Grund derjenigen langsamen Veränderungen—in Dichte und Dicke, welche die Membran des Haares erleidet. Die beträchtlichste Verstärkung der Wand findet in der Haarspitze statt, wo sich das Plasma anhäuft; hier vollzieht sich im Falle des Aufhörens des Flächenwachstums eine schnellgehende Verdichtung und manchmal Verdickung der Membran und in Congorothlösungen zeigt sich eine innere lebhaft gefärbte Celluloseschicht, welche dichter ist, als diejenige, welche an der übrigen Wand des Haares erscheint, wo bei denselben Bedingungen eine viel lockere rosige oder schwach rosige Cellulose zum Vorschein kommt.

Trotzdem, dass der Sauerstoff in dem die Zellen der Wurzel oder Thallom umgebenden Medium gleichmässig vertheilt ist, entstehen die Haare nur aus bestimmten Zellen ihrer Oberfläche und bei Wurzeln gewöhnlich an einem mehr oder minder bestimmten Theile der äusseren Zellwände. Im Haare liegt der Wachstumspunkt fast ausschliesslich in der Scheitelkuppe. Indem der Sauerstoff die Ausbreitung des Plasmas und also das Wachstum in denjenigen Stellen steigert, wohin die Strömungen den ihm chemisch verwandten Stoff bringen, zwingt er sie sich zu verlängern, ebenso wie die concentrirten Lösungen, mechanische Reize und dgl., umgekehrt, die Contraction der peripherischen Schicht bewirkend zwingen die Verlängerung der Strömungen hindern oder sie sich zu verkürzen; doch die Richtung der Strömungen wird nicht durch das äussere Medium bestimmt. Die Lage der Wachstumsregion, die Form der Haare, welche durch die Verlängerungen und Verschiebungen des Wachstumspunctes, d. h. durch das Verhalten des Anfügungspunktes der Strömungen bedingt wird, hängen, wie auch die Bewegung der Strömungen, von uns unbekannten inneren Ursachen ab. Trotz der Veränderung der äusseren Bedingungen findet das Wachstum nur dort statt, wohin die Strömungen zufließen und wo sie umbiegen, d. h. gewöhnlich in der Scheitelkuppe oder nahe von derselben; das Haar behält dabei ihm eigene gekrümmte cylindrische Form bei, oder es verändert dasselbe nur in beschränkten, streng bestimmten Grenzen.

Diese Formbeständigkeit ist eine Eigenschaft, die den nackten Protoplasmakörpern ebenfalls eigen ist. Indem Verworn die Bildung der Pseudopodien durch die ungleiche Vertheilung der sauerstoffigeren Plasmatheilchen an der Peripherie des Protoplastes aufzuklären trachtet, äussert er folgende Meinung: „Es ist demnach klar, dass die Art der Ausbrei-

tung je nach der verschiedenen Zusammensetzung des Protoplasmas auch sehr variiren muss, und dabei finden wir auch in Wirklichkeit, dass jede Rhizopodenform ihre besondere Art der Pseudopodien besitzt, ein Umstand der gerade die Gestalt der Pseudopodien zu einem so werthvollen Unterscheidungsmoment für die Characterisirung verschiedener Rhizopodenformen macht“¹⁾. Dieser Umstand, meine ich, kann zugleich als Beweiss dienen, dass die ungleichmässige Vertheilung der dem Sauerstoff verwandten Theilchen, d. h. die Form, welche sowohl der nackte Plasmakörper, als auch die mit einer Membran versehene Pflanzenzelle annehmen hauptsächlich durch innere Ursachen, die in der inneren Organisation des Protoplastes liegen, bedingt werden. Es ist bekannt, dass die Strömungen ihre Bewegung beim Fehlen von Sauerstoff einstellen, und es soll wahrscheinlich sein, dass der Sauerstoff, in den Stoffwechsel eingreifend und zu einer Kette von Vorgängen Veranlassung gebend, auch einen Einfluss auf die Strömungen ausübt, doch fehlen uns jetzt zur Erklärung dieser Frage die nothwendigen Thatsachen.

Wie die Betrachtung der wachsenden Wurzelhaare gezeigt hatte, nimmt der Kern, keinen unmittelbaren Antheil an dem Wachsthum der Membran, obgleich er gewöhnlich sich in der Nähe der wachsenden Wand befindet. Schon ist es, nach Haberlandt's Untersuchungen, bekannt, dass der Kern in den Wurzelhaaren und Rhizoiden mehr oder weniger nahe von der Spitze liegt²⁾. Der Kern in der epidermalen Zelle (Absorptionszelle) besitzt, nach seinen Beobachtungen, grösstentheils eine rundliche Gestalt und hält sich gewöhnlich über der Stelle, wo das Haar entsteht. Nachher rückt er auf die äussere Wand zur Haarbasis und geht nach einiger Zeit in die Haarröhre über, wobei er allmählich eine Spindelform annimmt (Taf. IV, Fig. 24, 25, 30, 31; 18 a und b im Text). Bei fernerem Wachsthum des Haares folgt der Kern nicht nur seiner Spitze nach (Taf. IV, Fig. 24, 25, 27, 30, 31, Fig. 18, 21 des Texts), sondern verändert seine Lage nach einigen Zeiträumen entsprechend der Richtung der an Plasma reicheren Strömung und wendet sein äusseres Ende nach derselben Seite, nach welcher auch die Spitze bei der Verschiebung der Wachstumsregion gerichtet wird (Taf. IV, Fig. 24, 25,

¹⁾ Die Bewegung der lebendigen Substanz. 1892, p. 46.

²⁾ Über die Beziehungen zwischen Function und Lage des Zellkernes. 1887, p. 49.

30, 31). Manchmal fallen die Verschiebungen des äusseren Endes des Kernes mit den Ortsveränderungen des Wachstumpunktes zusammen (Taf. IV, Fig. 25 a—d). Bei seinen Bewegungen bleibt der Kern gewöhnlich spindelförmig; manchmal rundet sich dieses oder jenes Ende desselben, oder auch beide ab (Taf. IV, Fig. 30). Oft erleidet seine Form in den Wurzelhaaren noch beträchtlichere Veränderungen; wobei er sich so umbiegt, dass seine beiden zugespitzten Enden sich nach einer und derselben Seite wenden, entsprechend den zwei herabsteigenden Strömungen, mit welchen sie zusammenfliessen, während die sich rückwärts bewegend

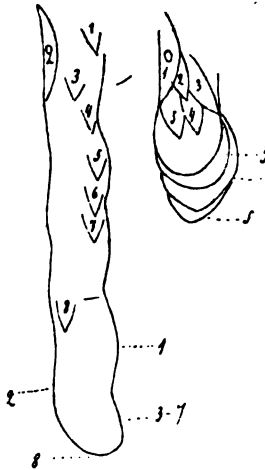


Fig. 21.

a—b—*Tradescantia albiflora*. Die vorrückende Bewegung des Kernes während des Wachstums der Haarspitzen zweier Haare. Die Curven und die Krümmungen, welche während dieser oder jener Lagerung der Kernes entstanden waren, sind mit entsprechender Zahlen bezeichnet.

an Plasma reiche Strömung in solchem Falle über die Biegung des Kernes geht (Fig. 22 a—a₂ im Text). Im Haare der Fig. 22, z. B., lag am Anfange der Beobachtung das eine Ende des Kernes, nämlich das längste, der rechten Wand an, längs welcher die starke Strömung herabstieg; das andere, kurze Ende lag an der entgegengesetzten Seite, am Anfang der Erweiterung. Als, während des Wachstums, die Haarspitze die Form eines „Schlangenkopfes“ in diejenige einer Röhre verändert hatte, die plasmareiche Strömung aber auf die entgegengesetzte Seite des Haares übergegangen war, wurden zuerst beide Enden des Kernes, gleich lang und nachher verlängerte sich das linke Ende. Aus Fig. 22 a₂ ist es ersichtlich, dass auch die Haaröhre sich in derselben Richtung gekrümmt hat. Auf diese Weise ging der grösste Theil des Kernes, indem er allmählig seine rechte Hälfte verkürzte und die linke verlängerte (a — a₂), endlich auf die untere Wand über und verschwand aus den Augen des Beobachters; an der oberen Seite blieb nur sein kurzes abgerundetes inneres Ende; das äussere Ende war jetzt vielleicht nach der rechten und unteren Seiten des Haares gerichtet, weil in derselben Richtung, d. h. nach unten und rechts (a₁₀), sich die Krümmung der Haarspitze vollzog. Die umgekehrte Lage der Kernenden scheint nicht den Wachsthumsgang wesentlich zu verändern; er dauert in seiner gewöhnlichen Weise fort; doch in solchem Falle bewegen sich die aufsteigenden

Strömungen über die Enden des Kernes, und über dessen Biegung steigt eine der absteigenden Strömungen herab.

Die Bewegung der Strömungen hängt anscheinend vom Kern nicht ab, wie man es wenigstens aus den Beobachtungen über das Wachstum derjenigen Haaren schliessen kann, bei welchen der Kern in dem nicht wachsenden und keine Strömungen empfangenden Theil des Zweiges bleibt, und auch aus dem Umstande, dass bei der Plasmolyse die Bewegung der Strömungen auch in kernlosen Protoplasten fort dauert. Bei den Haaren behält sie dabei ihre Richtung, und in Congorothlösungen treten die Cellulosehöckerchen an den entgegengesetzten Enden dieser neuen cylindrischen Zelle auf.

Doch wenn diese beiden Gebilde, der Kern und die Strömungen, einander auch nicht untergeordnet sind, so existirt zwischen ihnen jedenfalls eine gewisse Beziehung. Einerseits fliessen die Strömungen gewöhnlich über den Kern, sie streben dem entsprechend gerichteten Ende des letzteren. Gewöhnlich geht die starke absteigende Strömung über das äussere (vordere) Ende, die aufsteigende—über das innere (hintere) Ende des Kernes. Wenn die starke Strömung auf die entgegengesetzte Seite übergeht, oder wenn auch etwas ihre Lage verändert, so dass das Ende des Kernes sich zeigt, so nähert dieses letztere sich der Strömung, mit welcher es von Neuem zusammenfliesst; oder umgekehrt, nimmt die Strömung eine der Lage des Kernes entsprechende Richtung an.

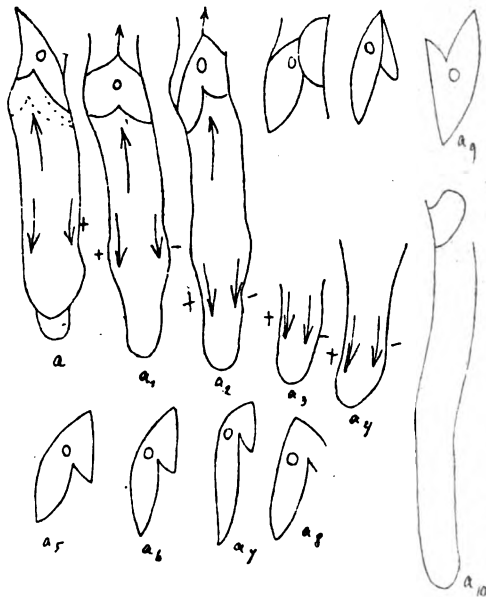


Fig. 22.

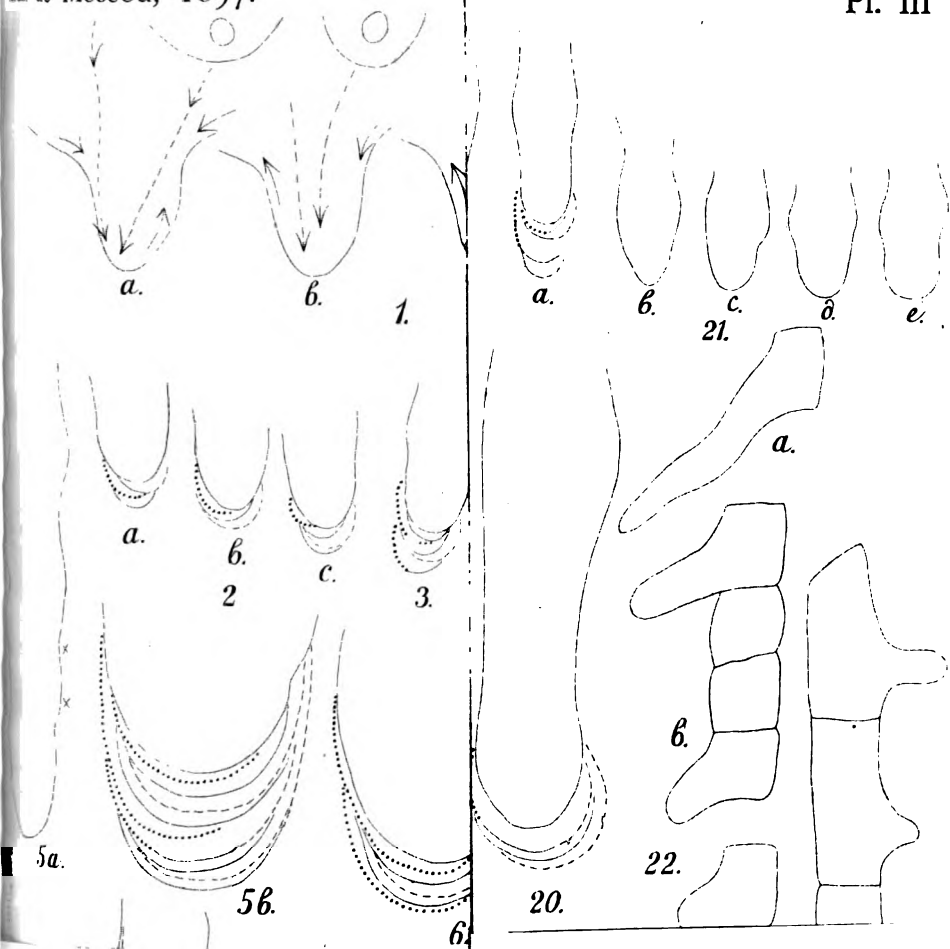
a— a_{10} —*Tradescantia albiflora*. Bewegung und Formänderung des Kernes, Richtung der Strömungen während des Wachstums eines und desselben Haares. Vergr. 420.

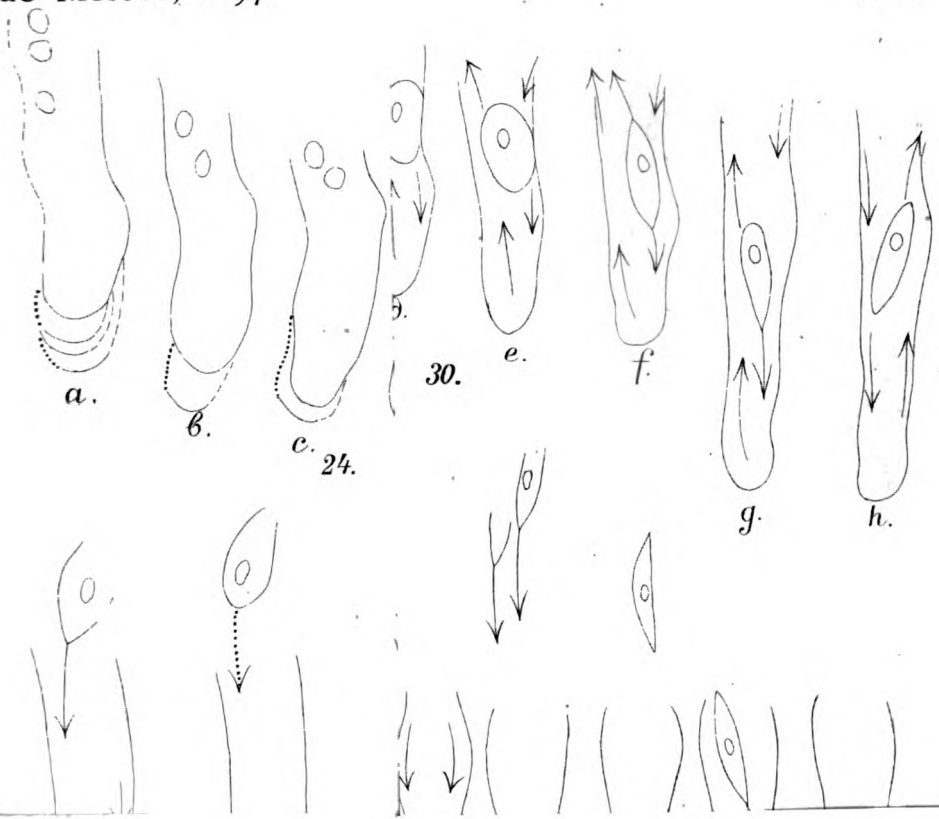
Die Beziehungen, die zwischen der Lage des Kernes und der Richtung der Strömungen herrschen, scheinen der von Verworn geäußerten Ansicht, nämlich, dass zwischen dem Stoffe der Plasmaströmungen und der Kernsubstanz eine chemische Verwandschaft existirt ¹⁾ zu entsprechen; und es soll wahrscheinlich sein, dass die Kerne vom strömenden Plasma die nothwendigen Stoffe empfangen und ihm ihre Stoffe abgeben, um so mehr, weil die Lage des Kernes in der Nähe der Scheitelkuppe, auf dem Wege der Strömungen, welche zur Membran das für deren Wachsthum nöthige Material bringen, darauf hinzuweisen scheint, dass der Kern einen Antheil in der Bildung der Eiweissstoffe nimmt. Das erwähnte Verhalten des Zellkernes ist eine gewöhnliche Erscheinung in wachsenden Zellen überhaupt, wie Haberlandt's Untersuchungen gezeigt haben; am deutlichsten kommt es in den sich theilenden umfangreichen Zellen, wie dem Embryosack der Gymnospermen, zum Vorschein. Auch während der Bildung der Endospermzellen halten sich die Kerne in der Nähe der wachsenden Ränder der Zellplatten ²⁾, dieser Plasmawände, welche unter dem Einfluss der Verbindungsfäden entstehen und aus welcher die Cellulose-scheidewand sich bildet. Der Kern hält sich also auch hier, sowohl wie in wachsenden Haaren, vornehmlich in der Nähe derjenigen Stelle, wo das grösste Bedürfniss nach dem Material zur Membranbildung, d. h. nach dem Eiweistoff des Protoplasmas vorhanden ist; durch Plasmafäden und Plasmastränge steht er mit der Wachstumsregion in Verbindung. Freilich kann man auf Grund der angeführten Thatsachen allein nicht im Stande sein die Rolle des Kernes in einer wachsenden Zelle zu bestimmen, doch die dargestellten Beobachtungen über die morphologischen Verhältnisse erlauben mir die oben erwähnte Meinung über die Bedeutung des Zellkernes als eine Vermuthung auszusprechen.

Indem ich jetzt die Darlegung meiner Beobachtungen beschliesse, benutze ich die Gelegenheit Herrn Professor Goroschankin, sowie allen, denen ich auf die eine oder andere Weise verpflichtet bin, meinen innigsten Dank auszusprechen.

¹⁾ Die physiologische Bedeutung des Zellkernes, pp. 87—113. Die Bewegung per lebendigen Substanz, p. 61.

²⁾ Sokolowa. Naissance de l'endosperme dans le sac embryonnaire de quelques Gymnospermes. Bull. d. l. Soc. des Naturalistes. 1891, FF. 5, 14, 15, 17, 22.









Figurenerklärung von Taf. III—V.

Die Zeichnungen sind mit dem Zeichenprisma gemacht.

Taf. III.

- Fig. 1. a—d — *Tradescantia albiflora*. Veränderungen in der Form der Spitze und in der Lage des Kernes bei einem sehr jungen Haare. Richtung der Strömungen. Vergr. 350.
- Fig. 2. a—c — *Tradescantia albiflora*. Veränderungen in der Form der Spitze eines und desselben wachsenden Haares. Vergr. 420.
- Fig. 3. *Cucumis sativus*. Veränderungen in der Form der Spitze eines wachsenden Haares. Vergr. 420.
- Fig. 4. *Azolla Caroliniana*. Wachsthumsgang in der Haarspitze während der Dauer von 21 Minuten. Anfang der Beobachtung um 10 Uhr 6'. Der Zuwachs wurde notirt: um 10 Uhr 7'—9'—12'—13'—16'—19'30"—22'30"—24'—27'30". Vergr. 1000.
- Fig. 5. *Marchantia polymorpha*. Ende eines Rhizoids, bei welchem der Wachsthumsgang während einer Dauer, von 13 Minuten beobachtet wurde, angefangen von der mit X bezeichneten Zone. Anfang der Beobachtung 11 Uhr 10'. Zuwachs notirt um: 11 Uhr 11'—12'—13'—14'—15'—19'—20'—21'—22'. Vergr. 1000.
- Fig. 6. *Marchantia polymorpha*. Wachsthumsgang in der Rhizoidspitze. Anfang der Beobachtung um 11 Uhr 42'. Zuwachs notirt um 11 Uhr 43'—44'—45'—46'—47'.
- Fig. 7. *Lunularia vulgaris*. Wachsthumsgang in der Rhizoidspitze. Vergr. 1000.
- Fig. 8. *Tradescantia vulgaris*. Dasselbe. Zuwachs notirt um 1 Uhr 2'—5'—6'—8'—9'—11'30"—12'—14'. Beobachtungsanfang 1 Uhr 1'. Vergr. 1000.
- Fig. 9. *Tradescantia albiflora*. Dasselbe. Verschiebung der Wachstumsregion nach links. Vergr. 420.
- Fig. 10. a, b—*Brassica Napus*. Wachsthumsgang in der Spitze eines und desselben Haares. a—Anfang der Beobachtung 9 Uhr 59'. Zuwachs notirt um 10 Uhr, 10 Uhr 1'—2'—3'—4'—5'—6'—7'—8'—9'—9'30". b—Anfang der Beobachtung 10 Uhr. 20'. Zuwachs notirt um 10 Uhr 21'—22' (rechte Seite)—23' (linke S. u. Mitte)—24' (Mitte)—25' (linke Seite)—26' (rechte Seite und Mitte) Vergr. 1000.

- Fig. 11. *Tradescantia albiflora*. Verschiebung der Wachstumsregion links von der Spitze des Haares, in welchem während der Beobachtung das äussere Ende des Kerns der linken Haarseite anlag. Vergr. 828.
- Fig. 12. a, c—*Marchantia polymorpha*. Rhizoidende, in welchem mit zwei $\times$ derjenige Theil der Röhre bezeichnet ist, dessen Wachsthumsgang in Fig. b und c abgebildet ist. b—Verschiebung der Wachstumsregion links von der Spitzenaxe, c—rechts von derselben. Vergr. 420.
- Fig. 13. a, b—*Tradescantia albiflora*. a—Verschiebung der Wachstumsregion nach der Bildung der Erweiterung rechts von der Spitzenaxe. b—fernerer Wachsthumsgang. Vergr. 420.
- Fig. 14. a, b, c—*Tradescantia albiflora*. Wachsthumsgang in der Haarspitze. a—Bildung einer Verdickung bei der Begegnung des Vegetationspunktes mit den Zellen der Wurzelhaube. b, c—fernerer Wachsthumsgang. Vergr. 828.
- Fig. 15. *Tradescantia albiflora*. Wachsthumsgang in der Haarspitze während einer Dauer von 53 Minuten. Verschiebung der Wachstumsregion in spiraliger Richtung. b—Form des Haares nach Beendigung des Wachstums. Vergr. 1000.
- Fig. 16. *Tradescantia albiflora*. a—Haarende mit Auftreibungen. Vergr. 420. b—Wachsthumsgang bei der Bildung der dritten Auftreibung. Beobachtungsanfang 11 Uhr 49'. Zuwachs notirt um 11 Uhr 51'—52'—53'—54'—55'—57'—59'—60'. Vergr. 1000.
- Fig. 17. *Tradescantia albiflora*. Successive Veränderungen in der Richtung der Spitze und in der Lage des äusseren Kernendes eines und desselben Haares. Vergr. 350.
- Fig. 18. *Sinapis alba*. Ein in einer Nährlösung in Anwesenheit von blättertragenden Sprossen von *Tradescantia albiflora* aufgewachsenes Haar. Vergr. 85.
- Fig. 19. a, b—*Lunularia vulgaris*. An Thallomen von *Corsinia* aufgewachsene Rhizoidtheile. Vergr. 145.
- Fig. 20. *Tradescantia albiflora*. Haarende mit 2 Auftreibungen. Vergr. 420.
- Fig. 21. a, e—*Tradescantia albiflora*. Wachsthumsgang im Haarende bei Bildung einer zweiten Auftreibung. b, e—Veränderungen in der Form der Spitze bei Bildung der dritten Auftreibung. Vergr. 350.
- Fig. 22. a—e—*Azolla Caroliniana*. Epidermiszellen der Wurzel im opti-

schen Längsschnitt mit kaum merklichen Ausstülpungen, Haaranlagen, und jungen Haaren. Vergr. 145.

Fig. 23. *Brassica Napus*. Dasselbe. Ausstülpungen in jeder jungen Zelle. Vergr. 145.

Taf. IV.

Fig. 24. a—f—*Lunularia vulgaris*. Wachsthumsgang in einem und demselben Rhizoid. Anstatt der Kernvorrückungen sind nur die Vorrückungen des Nucleolus abgebildet, da der grösste Theil des Kernes während der Beobachtung mit Plasma verdeckt war. Vergr. 350.

Fig. 25. a—g—*Tradescantia albiflora*. Wachsthumsgang in einem und demselben Haare. Coincidenz der Verschiebungen des Wachsthumspunktes mit den Verschiebungen des Anfügungspunktes der Strömungen. Die Zeiger bezeichnen die Richtung der Strömungen und die Lage des Punktes ihres Zusammentreffens. Vergr. 420.

Fig. 26. a—e—*Tradescantia albiflora*. Dasselbe. Vergr. 420.

Fig. 27. *Tradescantia albiflora*. Wachsthumsgang in der Haarspitze. Die erste Zuwachscurve erschien, nachdem die Strömung vom äusseren Kernende zur linken Seite der Scheiteltuppe strömte; die 2-te Curve nachdem die Strömung ihre ursprüngliche Richtung, d. h. zur rechten Seite der Scheiteltuppe, genommen hatte, — und die 3-te Curve—als der Kern und die stärkste Strömung auf die dem Beobachter zugewendete Seite übergegangen waren. Vergr. 420.

Fig. 28. a—c—*Tradescantia albiflora*. Wachsthumsgang in einer und derselben Haarspitze. Die Lage des Anfügungspunktes der Strömungen. Vergr. 420.

Fig. 29. a, b—*Tradescantia albiflora*. Wanderung des Anfügungspunktes der Strömungen in einer Spitze, welche ihr Wachsthum eingestellt hat. Die Reihenfolge, in welcher die Wanderung vor sich geht, ist mit Ziffern bezeichnet. Vergr. 585.

Fig. 30. a—h—*Tradescantia albiflora*. Veränderungen in der Lage des Kernes und in der Richtung der Spitze während des Wachstums eines und desselben Haares. Vergr. 350.

Fig. 31. a—g—*Tradescantia albiflora*. Dasselbe.

Fig. 32. *Tradescantia albiflora*. Wachsthumsgang in zwei Aesten eines und

desselben Haares. Beginn der Beobachtung um 10 Uhr 20'. Der Zuwachs notirt um: 10 Uhr 26'—28'—38'—44'—52'—60'—11 Uhr 15'—28'. Vergr. 420.

Taf. V.

- Fig. 33. a—h—*Tradescantia albiflora*. a—f—Haarspitzen mit Cellulosehöckerchen, welche sich in 1% Rohrzuckerlösung nach Hinzufügung zu letzteren 2-er Tropfen einer 0,01% Congorothlösung, g—in 4% Rohrzuckerlösung mit einer grösseren Menge derselbigen Congorothlösung gebildet haben. Vergr. 420.
- Fig. 34. a, b—*Tradescantia albiflora*. Grosse Cellulosehöckerchen in Haarspitzen nach Übertragung dieser letzteren aus dem Culturegefässe in 0,01% Congorothlösung. Vergr. 420.
- Fig. 35. *Tradescantia albiflora*. Haarspitzen aus 0,01% Congorothlösung. In Haaren dieser Wurzel wurde eine Ausscheidung von Cellulosehöckerchen an verschiedenen Theilen der Zellwand bemerkt. Vergr. 420.
- Fig. 36. a—d—*Lunularia vulgaris*. a, b—Spitzen der aus dem Culturegefäss in 0,01% Congorothlösung übertragenen Rhizoiden. c, d—die Verdickungen haben sich in 3% Rohrzuckerlösung mit einer kleinen Menge 0,01% Congorothlösung gebildet. Der Rhizoid b ist bei Übertragung verwundet worden.
- Fig. 37. *Lunularia vulgaris*. Das Rhizoidende, in welchem sich die Höckerchen nach Übertragung in 3% Rohrzuckerlösung mit einer geringen Menge 0,01% Congorothlösung abgelagert haben. (Das Präparat war in der Lösung für 24 Stunden gelassen worden). Vergr. 420.
- Fig. 38. a—e—*Lunularia vulgaris*. Verdickungen in den Haarspitzen nach Hinzufügung eines Tropfens einer 0,01% Congorothlösung zu 3% Rohrzuckerlösung, in welcher sich die Erweiterung der Spitze gebildet hatte. Die Ausstülpungen, deren Stellen mit einem Kreis bezeichnet sind, erschienen nach Hinzufügung von Nährlösung.
- Fig. 39. *Lunularia vulgaris*. Die Verdickungen haben sich nach Übertragung der Haare in 3% Rohrzuckerlösung, die mit einer geringen Menge 0,01% Congorothlösung verdünnt war, gebildet. Die unbedeutliche Ausstülpung welche sich in der Wachstumsregion

nach der Bildung der Verdickungen gebildet hatte, ist zu einer breiten Röhre ausgewachsen.

- Fig. 40. *Lunularia vulgaris*. Die Verdickung hat sich nach Übertragung der Rhizoide in 7% Rohrzuckerlösung mit Congoroth gebildet. Plasmolyse unter dem Einfluss einer langsamen Verdunstung der Lösung. In dem Zellumen sieht man eine neue Membran, welche sich aus der Hautschicht gebildet hat. Vergr. 420.
- Fig. 41. *Lunularia vulgaris*. Rhizoidspitze nach der Plasmolyse mit 12% Rohrzuckerlösung; in der Rhizoidspitze eine Hautschichtblase. Vergr. 420.
- Fig. 42. *Lunularia vulgaris*. Rhizoidende, das eine Verdickung in 0,01% Congorothlösung bekommen hatte und dann plasmolysirt wurde (2 Tropfen 12% Rohrzuckerlösung). Vergr. 420.
- Fig. 43. *Lunularia vulgaris*. Rhizoidende nach Plasmolyse (8% Rohrzuckerlösung). In dem Zellumen befindet sich eine neue Cellulosemembran. Vergr. 420.
- Fig. 44. *Lunularia vulgaris*. Rhizoidende. Verdickungsschicht und Höckerchen, die in 0,01% Congorothlösung entstanden. Vergr. 420.
- Fig. 45. *Lunularia vulgaris*. Rhizoidende mit einer Verdickung, die in 3% Rohrzuckerlösung mit Congoroth entstand. Vergr. 420.
- Fig. 46. *Lunularia vulgaris*. Rhizoidende nach Plasmolyse in 7% Rohrzuckerlösung mit Congoroth. Cellulosehöckerchen in der Spitze des neuen Haares. Vergr. 420.
- Fig. 47. a, b—*Lunularia vulgaris*. Rhizoidspitzen, welche eine Verdickungsschicht in einer mit 0,01% Congorothlösung verdünnten 12% Rohrzuckerlösung bekommen haben. In Haarhöhle sieht man eine Hautschichtblase und einen Cellulosefaden, welche sich aus dem Hautschichtstoff gebildet haben; in den Spitzen der neuen Haare— je ein Cellulosehöckerchen.
- Fig. 48. *Lunularia vulgaris*. Haarende. Die Verdickung der Membran wurde in der Spitze der Erweiterung bei Einstellung des Wachstums in 3% Rohrzuckerlösung mit einer geringen Congorothmenge gebildet. Nachdem wuchs die Haarspitze in eine breite Röhre aus. Das Präparat war in der Lösung für 24 Stunden unter dem Deckglas gelassen. Vergr. 420.
- Fig. 49. a, b—*Brassica Napus*. Cellulosehöckerchen haben sich in den Haarspitzen in schwacher Rohrzuckerlösung mit Congoroth gebildet. Vergr. 420.

- Fig. 50. a, b—*Brassica Napus*. Ablagerung von Cellulosehöckerchen in 8% Rohruckerlösung mit Congoroth bei allmählicher Plasmolyse. Vergr. 1000.
- Fig. 51. *Marchantia polymorpha*. Ablagerung von Cellulosehöckerchen in 0,01% Congorothlösung.
- Fig. 52. *Marchantia polymorpha*. Dasselbe in 8% Rohruckerlösung mit Congoroth. Vergr. 420.
- Fig. 53. a—f—*Marchantia polymorpha*. Veränderungen in der Form der wandständigen ~~Plasmaschicht eines~~ und desselben Rhizoids; in der Spitze des Haares der Fig. f Cellulosehöckerchen. Vergr. 420.
- Fig. 54. *Azolla Caroliniana*. Ablagerung von Cellulosehöckerchen in der Haarspitze in 3% Rohruckerlösung mit Congoroth. Vergr. 420.
- Fig. 55—57. *Azolla Caroliniana*. Bildung der Kappen mit Höckerchen bei allmählicher Contraction der neuen Haarspitze in 8% Rohruckerlösung mit Congoroth unter dem Einfluss der Verdunstung der Lösung. Vergr. 420.
- Fig. 58. a, b—*Spirogyra* sp. Ablagerung von Höckerchen an den Zwischenwänden dieser Alge in 3% Rohruckerlösung mit Congoroth. Vergr. 420.
- Fig. 59. *Sinapis alba*. Ablagerung von Höckerchen in der neuen in 9% Rohruckerlösung unter dem Einfluss der Plasmolyse gebildeten Haarspitze bei der Begegnung dieser Spitze mit lockerer Cellulose. Vergr. 1000.
- Fig. 60. *Sinapis alba*. Bildung eines Seitenzweiges an der Haarspitze bei Erneuerung des Wachstums nach einer geringen Contraction des Protoplasma's in der Scheitelkuppe und nach Ablagerung hier einer neuen Membran. Vergr. 420.
- Fig. 61. *Sinapis alba*. Die alte Membran bildet eine Kappe am Scheitel des Haares.
- Fig. 62. *Sinapis alba*. Die neue Membran bildet eine Verdickungsschicht an der Oberfläche der primären Wand. Vergr. 1000.
- Fig. 63. *Sinapis alba*. Die primäre Membran ist in der Haarkuppe bei Fixirung mit Carmin zersprungen und auf dem contrahirten Plasma hat sich eine secundäre Membran gebildet. Vergr. 1000.
- Fig. 64. *Sinapis alba*. Kappenbildung. Scheitelkuppe mit der zersprengten primären Membran, der secundären und tertiären Zellwand. Nach der Fixirung mit Carmin in 6% Rohruckerlösung. Vergr. 1000.

Fig. 65—68. *Sinapis alba*. Bildung der secundären Membran und der Höckerchen am Scheitel der contrahirten Protoplasten nach der Fixirung mit Carmin in 6%, Rohrzuckerlösung. Vergr. 1000.

Fig. 69. *Sinapis alba*. Die secundäre Membran entstand nach einer geringen Contraction des Protoplastes in der Wachstumsregion. Vergr. 1000.

Einige Bemerkungen über die Nervenendigungen im Oesophagus und Magen der Vögel.

von

N. Malischeff.

Seit den bedeutungsvollen Arbeiten von Ludwig über den Einfluss der Nerven auf die Secretion der Speicheldrüsen, wurde es eine besondere Aufgabe für die histologische Forschung die Art und Weise der Nervenendigung in den Drüsen überhaupt darzulegen, besonders aber das Verhalten der Nerven zu den secernirenden Zellen klar zu stellen. Bis jetzt sind aber noch die Ansichten über diese Verhältnisse ausserordentlich verschieden. Im Allgemeinen lassen sich die Arbeiten der Histologen in dieser Hinsicht in drei Gruppen theilen: nach der einer Ansicht (Pflüger, Kupfer, Macallum, Kytmanoff, Nawalichin u. and.) endet die Nervenfaser so oder anders im Innern der Zelle selbst; nach der andern (Erik Müller, Gustav Retzius, Ramon y Cajal, Arnstein etc.) endet die Nervenfaser frei oder auf der Zelle, oder zwischen den Zellen, indem sie die Membrana propria der Drüse durchbohrt; endlich, lassen einige Forscher (Dogiel, Korolkoff) die Nerven in Form von Netzen endigen.

Ogleich die Vertreter der ersten Ansicht in manchen Punkten von einander abweichen, scheinen doch die Angaben der meisten von ihnen denen von Pflüger (1) im Wesentlichen nahe zu stehen.

Pflüger suchte die Endigungsweise der Nerven in den Mundspeicheldrüsen, Pancreas und der Leber darzulegen. Nach seinen Beobachtungen, die mit Hülfe der, durch M. Schultze in die histologische Technik eingeführten Osmiumsäure, gemacht wurden, sollen ziemlich grobe Nervenfasern die Membrana propria der Speicheldrüsen durchbohren, sich in feinste Fibrillen an den Drüsenzellen zertheilen und in die Substanz derselben eindringen, um in den Kernen zu endigen.

Diese Ansichten wurden von manchen Seiten angezweifelt, so hat S. Mayer die von Pflüger gesehenen Nervenfasern sogar für Blutgefäße erklärt. Asp hat Pflüger's Angaben einer strengen Kritik unterworfen, im Wesentlichen aber wurden dieselben von Kupfer (2) bestätigt. Kupfer, welcher die Speicheldrüsen von *Periplaneta orientalis* untersuchte, konnte sich überzeugen, dass feine Nervenfasern zu mehreren gleichzeitig, in die absondernden Zellen eindringen und in das Spongioplasma übergehen. 1886 erschienen die Arbeiten von Kytmanoff und Nawalichin (3), in denen eine etwas abweichende Meinung über die Endigung der Nerven in der Zelle geäußert wird. Nach ihren Beobachtungen in den Speichel- und Pepsindrüsen der Katze endigt die Nervenfasern, nachdem sie in die Zelle getreten, in besonderen discoidalen Verdickungen, welche von diesen Forschern *corolla* genannt werden. Solcher „corolla“ giebt es mehrere, 1—6, und zu jeder derselben tritt eine besondere Nervenfasern. Nach den Angaben von Nawalichin gleichen die Corollen an Grösse manchmal dem Zellkern und sind nach Färbung mit Goldchlorid sehr gut sichtbar.

Macallum (4), dessen Arbeit über die Nervenendigung in der Leber vom Menschen und Necturus im Jahre 1887 erschien, bemerkt selbst, dass seine Angaben denen von Pflüger nahe stehen. Von der Endigungsweise in der Leber von Necturus äussert er sich folgendermassen: „The simple intercellular nerve-twigs always terminate in the neighbourhood of the nucleus, either singly or after branching, each terminal point being a delicate bead“, in der Leber des Menschen „terminate in a delicate bead in the inferior of the hepatic cells near the nucleus“.

A. Caparelli (5) hat versucht die Nervenendigungen in der Magenschleimhaut der Hunde und Frösche genau zu verfolgen. Bei Fröschen konnte er neben freien Endigungen im Epithel noch Verbindungen zwischen Nervenfasern und Becherzellen beobachten. Beim Hunde waren die Resultate weniger klar und bestimmt, dennoch konnte Caparelli auch hier Becherzellen in directer Verbindung mit Nerven auffinden. Die Arbeit wurde mit Hilfe der Golgischen Silbermethode gemacht.

Die meisten Vertreter der zweiten Ansicht haben mit der Erlich'schen Methylenblau- oder Golgischen Silbermethode gearbeitet und darum stehen die von dieser Forschern erreichten Ergebnisse ziemlich einander nahe.

Retzius (6) hat nach Injection von Methylenblau an einem Kaninchen bei der Untersuchung der Zunge in der Nähe der Papilla foliata gefunden, dass die dort befindlichen kleinen Speicheldrüsen von schön blau gefärbten Nervenfasern umspunnen waren. „Neben den Drüsen“, sah er,

„kleine Nervenstämme vorbeistreichen und von diesen zweigten sich einzelne Fäserchen ab, die zu den Alveolen der Drüsen gingen, um sich an ihnen zu verzweigen. Diese Nervenfaserschchen waren so dünn, dass man sie meistentheils als Endfibrillen ansehen muss“. Die Fasern umspinnen die Alveolen in allen Richtungen schlingenförmig. Sie liegen offenbar der Membrana propria dicht an und bilden ein die Alveolen innig umschliessendes reiches Netzwerk. Diese Nervenfaserschchen kommen also mit den Drüsenzellen in nächste Berührung.

Retzius glaubt Nervenfaserschchen im Inneren der Alveolen gesehen zu haben und bekam den Eindruck, als ob die Fäserchen intercellular endigten. Ein Eindringen derselben in die Zellen konnte er niemals wahrnehmen. Dies Nervenetz stellt ganz andere Bildungen dar, als die groben Endigungsfasern von Pflüger. Die Resultate, welche später, Retzius an denselben Drüsen mit Hülfe der Golgischen Methode erhalten hat, stimmen beinahe gänzlich mit den eben dargelegten überein. In den Drüsen wurden noch Ganglienzellen angetroffen, von denen Retzius angiebt, dass sie kleine Ganglien bilden, welche neben den gröberen Drüsengängen und Blutgefässen angeordnet sind. In der Niere hat Retzius keine eigentlichen Drüsenerven auffinden können. Die zum Vorschein kommenden Nerven begleiteten ausschliesslich die Gefässe.

Ramon y Cajal (7) fand mit Hülfe seiner Methode bei Ratten und Kaninchen Nervenfasern, ohne Myelinscheide, Plexus um die Alveolen der Speicheldrüsen mit rundlichen und polygonalen Maschen bilden. Feine Axencylinder, welche sich während ihres Verlaufes verästeln, entsenden feine Fibrillen, die auf der Membrana propria oder auf der äusseren Fläche der Epithelzellen frei zu endigen scheinen. Ähnliche Verhältnisse beschreibt Retzius in den sogenannten Parotiden der Salamander (*Salamandra maculata*) und Unterzungendrüsen der Eidechsen (*Lacerta agilis*). Hier sollen die Nerven sich an Drüsenzellen anschliessen und zwischen denselben frei endigen.

Fusari und Panasci (8), welche die serösen Drüsen an der Zungenwurzel bei Säugethieren untersuchten, fanden ein dichtes Nervengeflecht zwischen den Läppchen. Von diesen gehen feine Fasern, welche jedes Läppchen und schliesslich sowohl Alveolen als auch die Drüsenzellen in Form von Netzen umgeben.

Marinescu (9) beschreibt an den Drüsen der Zungenbasis und Mundschleimhaut Bilder, die sich denen von Retzius und Ramon y Cajal beobachteten anschliessen, also feine Nervenetze, von welchen wiederum feine Fasern abgehen und zwischen den Drüsenzellen endigen.

Dmitriewsky (10) an Milchdrüsen und Erik Müller (11) an der Pancreas haben ähnliche Verhältnisse beobachtet.

In letzter Zeit hat Arnstein (12) besondere Endapparate an Stelle der freien Fasern gefunden. Arnstein vergleicht diese eigenthümlicher Bildungen mit den Endigungen nervöser Fasern auf der Oberfläche sympathischer Ganglienzellen, wie sie von Smirnow u. a. beschrieben sind.

Dogiel (12) an Thränendrüsen und Korolkoff (14) an Speicheldrüsen der Säugethiere finden keine freien Endigungen. Die Drüsenläppchen werden von einem Geflechte umgeben, das der Membrana propria aufliegt. Von diesen Geflechte „gehen sehr viele Ästchen und Fäden aus“, die unter der Membrana propria in eine Menge Fädchen zerfallen; die letzteren, welche sich vorzugsweise an der Grenze zwischen den Drüsenzellen einlagern, durchkreuzen und vereinigen sich mit einander und bilden ein Übernetz. „Von diesen sondern sich schliesslich äusserst feine Fädchen ab, welche in das Drüsenepithel eindringen, wo sie sich vielfach theilen und darauf sich zwischen den Zellen schlängelnd und mit anderen Fädchen verbindend ein Intercellularnetz bilden in dessen Maschen einzelne Zellen eingelagert sind“. Freie Endigungen erklärt Dogiel für das Resultat einer unvollständigen Nervenfärbung.

Wenn man alle die angegebenen litterarischen Daten zusammenstellt, so ist es leicht einzusehen, dass verschiedene Forscher nur in einem Punkte unter einander einverstanden sind, nämlich, dass die Nerven in sehr innige Beziehungen zu den Drüsenzellen treten; diese Beziehungen werden aber sogar an einem und demselben Objecte sehr verschieden in ihren Einzelheiten beschrieben. Diese Verschiedenheiten hängen meiner Meinung nach von zwei Umständen ab. Erstens geben die beiden jetzt üblichen Methylenblau- und Silbermethoden nicht immer zuverlässige Resultate, so dass die Behutsamkeit Arnstein's (15), der zwar freie Nervenendigungen an verschiedenen Drüsen gesehen, dennoch sich nicht entschliessen kann sich entschieden für oder gegen eine der angeführten Ansichten auszusprechen, begreiflich ist. Zweitens aber scheinen die verschiedenen Meinungen auch davon abzuhängen, dass nur verhältnissmässig in wenigen Drüsen die Nervenendigung genau untersucht wurde und die Frage, ob diese Endigung in verschiedenen Drüsen auch verschieden sein kann, kaum berührt ist.

Bei einer solchen Lage der Dinge schien es mir nicht ohne Interesse die Nervenendigungen bei einer Thierclasse zu beschreiben, die in dieser Beziehung noch nicht erforscht ist und an Organen, die auch bei andern

Thieren wenig untersucht worden sind. Meine Arbeit führte ich am Oesophagus und Magen der Vögel aus (*Carduelis elegans*, *Acanthis linaria*, *Columba livia*, *Tinnunculus alaudarius*, *Parus major*, *Corvus cornix*, *Pyrrhula coccinea*).

Die Präparate wurden nach Ramon y Cajal's Methode bearbeitet. Kleine Stücke wurden in eine Lösung von doppelt chromsaurem Kali von 3° und Osmiumsäure 1° im Verhältnisse 4 : 1 auf 24—48 Stunden im Termstate bei Temperatur 27° C. gelegt. Hiernach wurden die Stücke auf

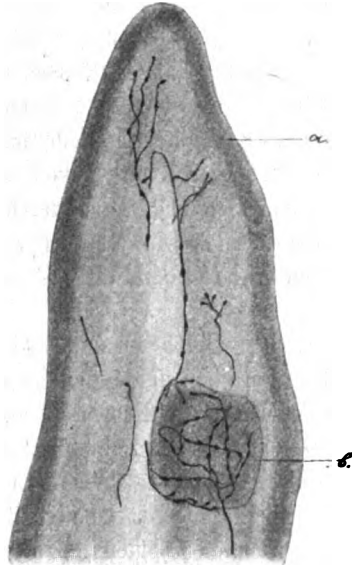


Fig. 1.

Querschnitt einer Falte des Oesophagus von *Carduelis elegans*. (Hartn. Oc. 3, Ob. 2, Camera lucida). a — viel-schichtiges Epithel, b — Drüsenbläschen.



Fig. 2.

Innervations eines Drüsenbläschen im Oesophagus von *Acanthis linaria*. (Zeiss. Comp. Oc. 6, Apoch. Ob. 8,0, Cam. luc.).

Filtrierpapier abgetrocknet und dann in eine 1° Lösung von Silbernitrat gelegt, wo sie 24 Stunden bei Zimmertemperatur (etwa 16° R.) verblieben. Die Präparate wurden aus freier Hand geschnitten und in Canadabalsam (ohne Deckglass) aufbewahrt. Obwohl die Methode von Kallius eine Möglichkeit bot die Präparate unter einem Deckglase aufzubewahren, so wurden doch dadurch die Präparate dunkler und die Nerven in folge dessen weniger sichtbar, woher ich es vorgezogen habe ohne Deckglass auszukommen.

Die von mir erhaltenen Resultate, soweit sie die Drüsen betreffen, waren folgende:

Am Oesophagus ziehen feine Nervenstränge aus den tieferen Schichten die Schleimhaut gegen das seine innere Fläche auskleidende Epithel. Auf diesem Wege geben diese Stränge feine Zweige ab, welche an drüsige Bläschen herantreten und an deren Oberfläche in ein Geflecht von äusserst dünnen varicösen Fäden zerfallen (Fig. 1, 2). Einzelne Endfäden können in zwei, drei noch dünnere Fäden zerfallen, an deren Enden man auch feine Verdickungen bemerken kann. Eindringen von Nervenfäserchen in Drüsenzellen wurde von mir niemals beobachtet. Ausserdem fand ich im Oesophagus der Vögel freie Nervenendigungen unter dem vielschichtigen, die innere Wand des Organes auskleidenden Epithel. Einzelne Nervenstämmchen treten zum Zerfallen in feine Endzweige, welche unter denselben mit kleinen freien Verdickungen endigen. Nie habe ich Eindringen von diesen Fäden in die Epithelschicht beobachtet können. Dergleichen Fasern sind in Fig. 1 abgebildet.

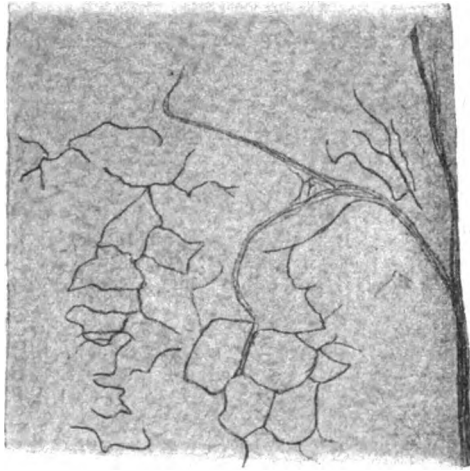


Fig. 3.

Schnitt durch die zusammengesetzte Drüse des Drüsenmagens parallel ihrer Hauptaxe, von *Tinnunculus alaudarius*. (Hartn. Ob. 3, Oc. 4, Cam. luc.).

Was die Innervation des Drüsenmagens anbelangt, so kann man an Schnitten Folgendes sehen:

Einzelne Nervenstämmchen treten zu den tieferen Theilen der Drüsen und gehen am Drüsenkörper hinauf zu der Oberfläche der Schleimhaut. Auf diesem Wege geben sie feine Fasern ab, welche sich dichotomisch verzweigen und die einzelnen Drüsenläppchen umflechten. Von diesen Fasern gehen dann feine Fädchen ab, welche zu den Zellen treten und auf deren Oberfläche mit einem Knöpfchen endigen. Auf Fig. 3 ist ein Querschnitt durch einen Theil der zusammengesetzten Drüsen des Magens

von *Tinnunculus alaudarius* dargestellt. Hier sind die beschriebenen Verhältnisse zu sehen: feine Nervenfasern treten aus den tieferen Schichten der Schleimhaut zu den Drüsenläppchen heran, zerfallen dann an demselben in einzelne Fasern, die die Drüsenläppchen umflechten. Andere

Nervenstämmchen treten zu den Drüsen des Vogelmagens von den oberflächlichen Schichten hinunter und ziehen an der Wand des Ausführungsganges hinab.

Auch diese Stämmchen zerfallen an den Drüsenläppchen in einzelne Fasern, welche feine Geflechte um die Läppchen bilden. Solche Fasern sind auf der Fig. 4, welche eine Längsschnitt von einer zusammengesetzten Drüsen aus dem Magen von *Carduelis elegans* darstellt, zu sehen. An der Fig. 5 sind die Nervenfasern, die zu den Drüsenzellen führen, ebenfalls die knopförmigen Verdickungen, mit denen die Fasern an den Zellen endigen, dargestellt.

Es muss bemerkt werden, dass dergleichen Endigungen nicht immer sogar auch an gelungenen Präparaten zu sehen sind, was gewiss davon abhängen kann, dass die Nervenendigungen nicht

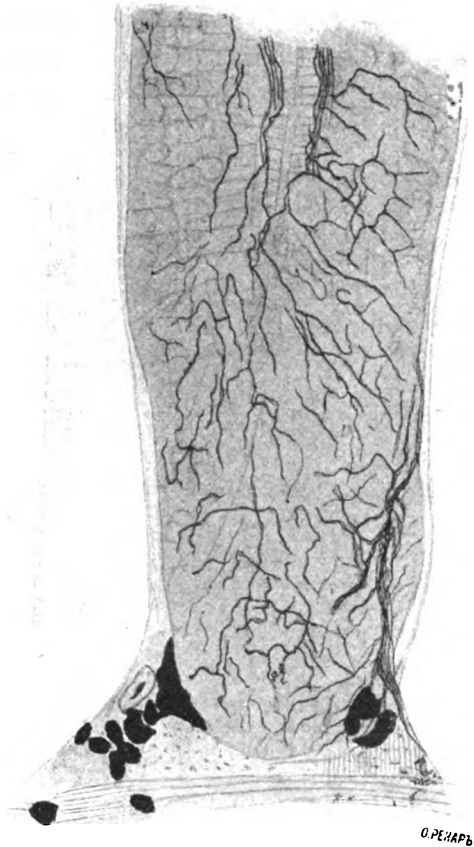


Fig. 4.

Dasselbe von *Acanthis linaria*. (Hartn. Oc. 3, Ob. 8, Camera lucida).

alle mit Silber imprägnirt waren.

Am Muskelmagen gelingt es sehr schwer die Nervenfasern vollständig zu imprägniren, davon hängt es ab, dass Bilder an verschiedenen Präparaten ziemlich verschieden ausfallen können. An den meisten sieht man

im Bindegewebe, das unter dem Boden der Drüsen liegt, feine varicöse Nervenfasern, die parallel mit der Innenwand des Magens laufen. An anderen Präparaten kann man beobachten, dass von diesen Fasern dünne Bäumchen zwischen den Drüsenkörpern nach oben hinaufsteigen und quere seitliche dünnere Fädchen abzweigen. Diese Querfasern verzweigen sich, treten an die Drüsenkörper heran, die Endzweige endigen an Zellen mit knopförmigen Verdickungen. Letztere sind immer nur an der Seite des Zellenleibes zu sehen, welche der Membrana propria zugekehrt ist (Fig. 6). Andere Stellen an Präparaten weisen darauf hin, dass einige

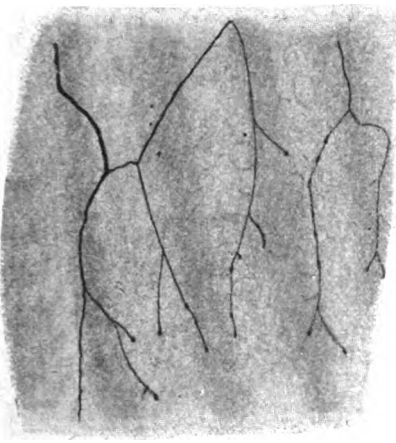


Fig. 5.

Nervenendigung im Drüsenmagen von *Carduelis elegans*. (Hartn. Oc. 2, Ob. 8).

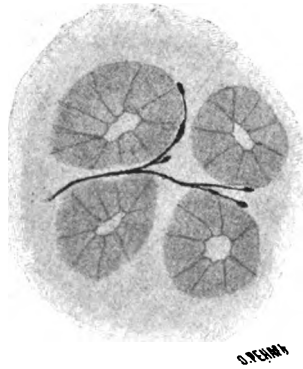


Fig. 6.

Querschnitt durch die Drüsen von Muskelmagen von *Carduelis elegans*. (Hartn. Oc. 3, Ob. 8).

dickere Bündel fast bis an die Oberfläche der Schleimhaut gehen, sich dann umbiegen und parallel mit dieser Oberfläche eine Strecke weit verlaufen und erst von hier einzelne Fäden zu dem Drüsenkörper entsenden; dieselben verästeln sich und zerfallen am Ende in feine Endfasern, welche mit knopförmigen Verdickungen an den Drüsenzellen endigen. Ähnliche Fasern, welche zum Boden der Drüsen aus den tieferen Schichten der Schleimhaut hereintreten, endigen ebenfalls an den Zellen in knopförmigen Verdickungen. Auf der Fig. 7 sind die gleich beschriebenen Verhältnissen wiedergegeben, wie sie am Muskelmagen von *Carduelis elegans* gegeben sind.

An den Präparaten aus dem Muskelmagen, die auf dieselbe Art bearbeitet waren (nach der Methode von Ramon y Cajal) beobachtete ich bei *Parus major* eine Bildung, die denen ähnlich war, welche Oppel (15) für die Leber und Milz beschrieb. Der genannte Forscher sah ein äußerst feines Netz von Fasern, dass offenbar nicht aus Nerven bestand. Diese Fasern bildeten in den erwähnten Organen ein sehr feines Netz,

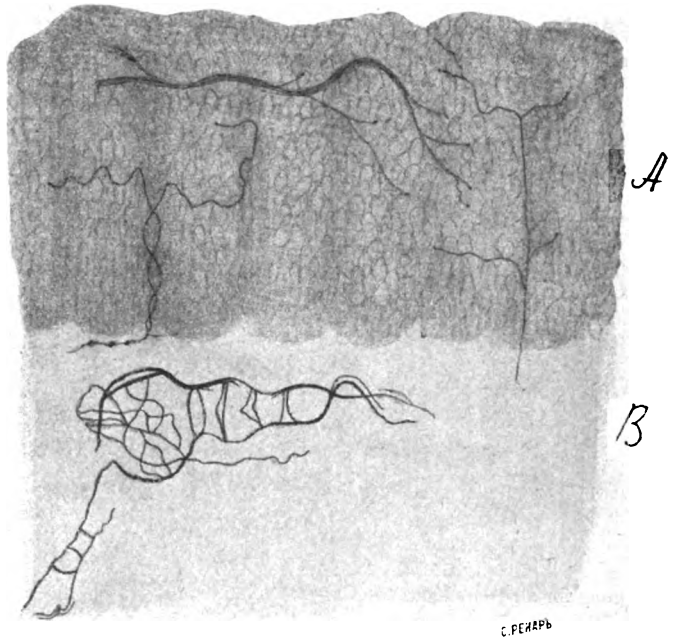


Fig. 7.

Querschnitt durch den Muskelmagen von *Carduelis elegans*. In der Muskelschicht B., die unter der Schleimhautschicht liegt, sieht man des Nervengeflecht in Form ein Knäuels. (Zeiss. Comp. Oc. 6, Apoch. Ob. 8,0, Gam. luc.)

welches die Zellen in den Lappen umflieht. Ein ähnliches Netz sach ich im Muskelmagen von *Parus major*. Parallel mit den Drüsen ansteigend in Gestalt von Büscheln, entsenden diese Fasern noch dünnere Fäserchen, welche mit ebensolchen aus benachbarten Büscheln anastomisiren. Also zwischen den Drüsen des Muskelmagens sind faserige Netze angelegt, die unter Fig. 8 abgebildet sind.

Ich komme somit zu dem Schlusse, dass in den von mir untersuchten Drüsen von Vögeln die Nervenendigungen frei sind und zu den Zellen im selben Verhältnisse, wie z. B. die Endigungen der Nerven zu den glatten Muskelzellen. Pericellularnetze, wie sie Dogiel, Fusari und Pannasci, Korolkoff, konnte ich auf den von mir untersuchten Objecten nicht



Fig. 8.

Fasernetze im Magen von *Parus major*. Hartn. Oc. 3, Ob. 8, Cam. luc.

sehen. Wenn auch Netze auftraten, so gingen dieselben nicht von Nerven, sondern von der Imprägnation der Intercellularsubstanz aus.

Bilder, welche auf Fig. 2 dargestellt sind, scheinen mir eine Ähnlichkeit mit den von Arnstein beschriebenen zu haben.

L i t t e r a t u r.

- 1) **Pflüger.**—Die Endigung d. Absonderungsnerven in dem Pancreas Arch. f. micr. An. T. V, H. 2.
— Die Endigung d. Absonderungsnerven in den Speicheldrüsen. Bonn. 1866.
- 2) **Kupfer.**—Die Speicheldrüsen von *Periplaneta orientalis* und ihr Nervenapparat. Beitr. Z. Anat. und Physiol. als Festgabe Carl Ludwig. Leipz. 1875.
- 3) — Terminaisons nerveuses dans les cellules pariétales des glandes peptinifères de l'estomac. Arch. Slave de Biologie. 1886.
- 4) **Macallum.**—The termination of Nerves in the Liver. Quart. Journ. of micr. Science, Vol. 27, S. 438.
- 5) **Caparelli.**—Die nervösen Endigungen in der Magenschleimhaut. Biol. Centralbl. 1891, S. 27.
- 6) **Retzius.** — Biologiska föreningens förhandlingar, Band 1, Heft 1—5, 1884—89, S. 15.
— Biologische Untersuchungen. Bd. IV, S. 64. Zur Kenntniss der Drüsenerven.
— Biolog. Untersuch. Neue Folge III, S. 62—64.
- 7) **Fusari und Panasci.**—Les terminaisons des nerfs dans la muqueuse et dans les glandes sereuses de la langue des mammifères. Archives Italiennes de Biologie, T. XIV, 1891.
- 8) **Ramon y Cajal.**—Nuevas aplicaciones del metodo del coloration ge Golgi. Barcelona, 1889.
- 9) **Marinesco.**—Über die Innervation der Drüsen der Zungenbasis. Verh. d. physiol. Gesel. zu Berlin, Juni, 1891.
- 10) **Dmitriewsky.**—Über Innervation der Milchdrüsen. Kazan, 1894 (russisch).
- 11) **Erik Müller.**—Zur Kenntniss der Ausbreitung und Endigungsweise der Magen-, Darm- und Pancreas-Nerven. Arch. f. micr. An. Bd. 40, S. 405.
- 12) **C. Arnstein.**—Zur Morphologie der sekretorischen Nervenendapparate. Anat. Anz. B. X.

- 13) **Dogiel.**—Die Nervenendigungen in der Thränendrüse der Säugethiere. Arch. f. micr. An. Bd. 42.
 - 14) **Korolkoff.**—Die Nervenendigungen in den Speicheldrüsen. Anat. Anz. 1892.
 - 15) **C. Arnstein.**—Über die Nerven der Schweissdrüsen. Anat. Anz. 1889.
— Die Nervenendigungen in den Schmeckbechern der Säuger. Arch. f. micr. An. Bd. 41.
 - 16) **Oppel.**—Über Gitterfasern der menschlichen Leber und Milz. Anat. Anz. 6 Jahrg. S. 165—173.
-

Béresowite, un nouveau minéral de Béresowsk en Oural.

PAR

J. Samoilow.

Sur quelques exemplaires des minéraux de Béresowsk qui se trouvent au Cabinet Minéralogique de l'Université de Moscou, on peut remarquer une substance rouge foncé, qui ressemble au mélanochroïte de R. Hermann (1832). La recherche entreprise ¹⁾ manifesta que la dite substance n'est pas le mélanochroïte, mais représente un nouveau minéral, nommé par nous „béresowite“, qui est caractérisé par des propriétés suivantes:

Faciès et Paragenèse. La béresowite ne se présente jamais sous forme des cristaux distincts; elle donne des petites lamelles non mesurables. Dans quelques exemplaires elle se trouve avec la galène, mais alors il y a toujours une couche de la cérusite qui les divise; il y en a d'autres où on la trouve sans galène qui est ici totalement décomposée. On trouve des pseudomorphoses de la crocoïse en béresowite.

Clivage parfait dans une direction (vérification goniométrique).

Densité, déterminée par la méthode de pyknomètre sur une quantité de 2,2 gr. de la substance, — 6,69 à la t° 12° C.

Essais pyrognostiques et réactions qualitatives. Au chalumeau elle devient foncée, une partie s'éparpille; en refroidissant la substance foncée reprend sa couleur primitive, et la substance éparpillée de brun devient jaune (PbO).

La substance donne des réactions qualitatives de Pb et Cr. Avec HCl la béresowite donne un dégagement très marqué des bulles de CO².

Composition chimique. L'analyse (la méthode employée était celle de

¹⁾ Un article plus détaillé, en russe, se trouve dans le „Материалы для познания геологiи Россiйской Имперiи“, 1897, т. I.

R. Hermann) nous permet de donner pour bérésowite la formule chimique suivante: $2\text{PbO}.3\text{PbCrO}_4.\text{PbCO}_3$.

La quantité de la substance prise pour l'analyse: 0,6972 gr. 0,6368 gr. 0,6387 gr.

	Trouvé.			Calculé.
PbO	79,36	79,24	—	79,50
CrO ³	17,93	17,93	—	17,88
CO ²	—	—	2,46	2,62

Propriétés optiques. Biréfringent; on peut observer quelques phénomènes pléochroïques en plaques de clivage: dans une direction la rayon polarisée est rouge, dans la direction perpendiculaire rouge jaunâtre; il n'y a aucune trace de la figure d'interférence.

Кристаллографическія замѣтки.

В. И. Вернадскаго.

1. О кристаллической формѣ ромбическаго азотнокислаго калия.

Кристаллическая форма азотнокислаго калия въ его полиморфной разности, кристаллизующейся въ ромбической с., служила много разъ предметомъ изслѣдованія. Она была установлена Гаюи и изучалась Миллеромъ ¹⁾, Шрауфомъ ²⁾, Раммельсбергомъ ³⁾, Франкенгеймомъ ⁴⁾ и др. Всѣ эти изслѣдователи согласно указывали на принадлежность его къ ромбической с. и не замѣтили никакого отклоненія его отъ голоэдриі ромбич. с.

Слѣдующіе факты доказываютъ принадлежность азотнокислаго калия къ *гемиморфному строенію ромбической с.* При кристаллизаціи азотнокислаго калия, какъ извѣстно (Миллеръ), получаютъ рѣзко выраженные кристаллы двоякаго рода—длинные, вытянутые призматическіе кристаллы и короткіе, зернистые мелкіе кристаллики. Призматическіе кристаллы, какъ легко убѣдиться путемъ измѣренія, принадлежать къ двумъ типамъ—иногда вытянуты по оси Z, а иногда по оси Y. Оба рода кристалловъ получаютъ изъ одного и того же воднаго раствора и отличаются рѣзко выраженными различіями въ комбинаціяхъ ⁵⁾. Наблюденіе указываетъ, что болѣе или менѣе крупныя вытянутые кристаллы образуются на днѣ сосуда, тогда какъ мелкіе кристаллики образуются гл. обр. на верхнемъ поверхностномъ

1) *Miller*. Philos. Magaz. 1840 3 ser. 17, p. 38.

2) *Schrauf*. Sitz. Wien. Akad. 1860, 41, p. 787.

3) *Rammelsberg*. Handb. d. physik. krystall. Chemie. 1881. I. p. 346—347.

4) *Frankenheim*. Pog. Ann. 92. p. 354. 94. p. 14. 1854.

5) Тоже самое явленіе даетъ азотнокислый аммоній и нѣкоторыя другія вещества.

слоѣ жидкости и лишь позже падаютъ на дно сосуда. Въ томъ случаѣ, когда испареніе раствора оканчивается, они массами осѣдаютъ на дно и на ранѣе образовавшіеся призматическіе кристаллы. Иногда въ этомъ слоѣ образуются промежуточные формы между этими двумя типами. Тѣ же самые кристаллы зернистаго типа получаютъ постоянно на концахъ эффоресценцій, образующихся на стѣнкахъ сосудовъ, употребляемыхъ для кристаллизаціи или на большихъ ранѣе выдѣлившихся кристаллахъ селитры. И въ томъ и въ другомъ случаѣ образованіе зернистыхъ кристалловъ калиевой селитры тѣсно связано съ тонкимъ, поверхностнымъ слоемъ раствора. Повидимому, различіе въ формахъ двухъ типовъ кристалловъ одной кристаллизаціи этой соли можетъ быть объяснено неполной однородностью раствора, благодаря его поверхностному натяженію. Кристаллы, выдѣлившіеся на поверхности и внутри раствора обладаютъ различными формами. Кристаллы зернистаго типа мало пригодны для выясненія строенія соли, т. е. несмотря на богатство ихъ комбинацій, они часто являются двойниками, какъ замѣтилъ еще Миллеръ, и явленія гемиморфизма въ нихъ маскированы. Кристаллы призматическаго типа, наоборотъ, даютъ рѣзко явленія гемиморфизма. Гемиморфизмъ можетъ быть доказанъ: 1) въ наблюдаемомъ правильнымъ исчезаніи нижнихъ и верхнихъ плоскостей въ рядѣ простыхъ формъ, и 2) въ явленіяхъ вытравленія¹⁾. Наиболѣе убѣдительнымъ является количество плоскостей простыхъ формъ. Призматическіе кристаллы, вытянутые по оси Y, могли быть получены къ сожалѣнію лишь въ микроскопически мелкихъ кристаллахъ,—они являются *всегда* ясно гемиморфными²⁾. Точно также очень часто являются гемиморфными и призматическіе кристаллы по оси Z³⁾. Въ этихъ кристаллахъ мнѣ пришлось на-

¹⁾ Сверхъ того гемиморфизмъ проявляется еще въ одномъ явленіи, причина котораго мало извѣстна. Плоскости кристалловъ калиевой селитры нерѣдко являются видинальными плоскостями. Даже въ тѣхъ случаяхъ, когда такіа плоскости даютъ одиночные и рѣзкіе рефлексы, наблюдается различное отклоненіе въ плоскостяхъ на разныхъ концахъ оси Y. Онѣ какъ бы соответствуютъ различнымъ видинальнымъ формамъ. Иногда отклоненія доходятъ до 40' и даже до 1°.

²⁾ П. П. Орловъ указалъ мнѣ, что такіе микроскопическіе кристаллы селитры наблюдались и были описаны въ прошломъ вѣкѣ Ледермиллеромъ, см. *Ledermüller. Mikrosk. Gemüths und Augen Ergötzung. Nürnberg 1763. p. 64. tab. 13.*

Кромѣ указаннаго появленія такихъ кристалловъ на днѣ растворовъ³⁾

людовать ясный гемиморфизмъ по отношенію оси Y въ формахъ $\{012\}$, $\{021\}$, и $\{010\}$ ¹⁾. Форма $\{011\}$, обыкновенно является въ числѣ плоскостей соответствующемъ голоэдри. Обыкновенно формы $\{012\}$ и $\{021\}$ развиты на разныхъ концахъ оси Y , т. е. являются въ видѣ плоскостей (012) и $(01\bar{2})$, $(0\bar{2}1)$ и $(0\bar{2}\bar{1})$. Какъ примѣръ подобного рода комбинацій можно привести, напр., разрѣзъ по макродіагональному сѣченію превосходно образованнаго кристалла селитры, дѣликомъ измѣреннаго (рис. 1). Никакихъ двойныхъ рефлексовъ плоскости его не даютъ — всѣ рефлексы одиночные и рѣзкіе. Онъ даетъ комбинацію $\{010\}$. $\{011\}$. $\{012\}$. $\{021\}$. $\{010\}$. Изъ рис. 1 ясно гемиморфное строеніе кристалла по оси Y . Совершенно на такое же строеніе, J^*2P , указываютъ и явленія вытравленія. Хорошія фигуры вытравленія получаются на кристаллахъ селитры съ трудомъ. Наиболѣе легко ихъ получать опуская кристаллы въ горячій метильный спиртъ или оставляя стоять ихъ на ночь въ холодномъ метильномъ спиртѣ ²⁾. На $\{001\}$ получаются четырехгранные холмики вытравленія, не дающіе возможности ясно видѣть отсутствіе слѣда одной плоскости симметріи, но на $\{110\}$ (обычной ус-

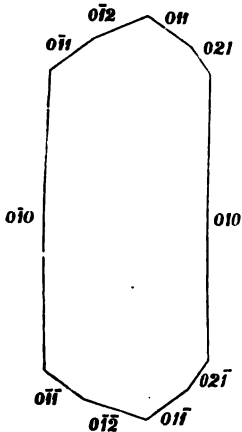


Рис. 1.

тановки) ³⁾ ясно видно отсутствіе симметріи, соответствующей голоэдри ромбической с. Фигуры вытравленія имѣютъ ясно *моносимметрический* характеръ и представляютъ длинныя вытянутыя фигуры, длинныя ребра которыхъ параллельны оси $[(001):(110)]$ (фиг. 2).

селитры, они чрезвычайно рѣзко получаютъ при прибавленіи HNO_3 къ раствору селитры. Тонкія иглы по оси Z получаютъ также при обыкновенной температурѣ изъ спиртовыхъ растворовъ KNO_3 . Здѣсь иногда удается получить плохо измѣримые мелкіе кристаллы KNO_3 , ясно гемиморфные, но вытянутые по оси Y .

¹⁾ Вездѣ здѣсь употребляется общепринятая установка кристалловъ. Установку, соответствующую гемиморфизму см. ниже.

²⁾ Такія же фигуры, хуже выраженные, могутъ быть получены и при дѣйствіи воды.

³⁾ Удобныя плоскости $\{110\}$ для такихъ опытахъ могутъ быть легко получены сжимая въ прессѣ пластинки по $\{001\}$ перпендикулярно оси Z (ложная спайность). Впрочемъ, то же видно и на естественныхъ плоскостяхъ.

Обыкновенно вся плоскость $\{110\}$ покрыта сплошь такими фигурами вытравления. При этом можно заметить, что распределение их на разных плоскостях одной и той же $\{110\}$ указывает на 1) отсутствие центра симметрии и 2) на отсутствие одной плоскости симметрии. Если обозначить a — один конец гемиморфной фигуры вытравления на плоскости $\{110\}$, то окажется, что на $(\bar{1}\bar{1}0)$, ей параллельной этот конец a обращенъ въ ту же сторону — т.е. что нѣтъ центра симметрии и существуетъ плоскость симметрии перпендикулярная къ $\{110\}$. Если разсматривать фигуры вытравления на двухъ близъ лежащихъ плоскостяхъ $\{110\}$ — то оказывается, что одна изъ плоскостей симметрии, соответствующая $\{010\}$, не существуетъ (фиг. 3). При вытравлении кристалловъ метильнымъ спиртомъ то же самое явление можно видѣть инымъ способомъ. Кристаллы, полежавшіе дня два при обыкновенной температурѣ въ метильномъ спиртѣ, даютъ очень сильныя вытравления на плоскостяхъ $\{110\}$. При этомъ оказывается, что одинъ конецъ $\{110\}$, гдѣ сосредоточены острия — a — фигуры вытравления

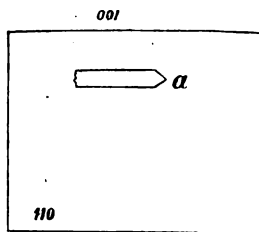


Рис. 2.

является при разсматривании его при слабыхъ увеличеніяхъ подъ микроскопомъ иззубреннымъ, другой противоположный ея конецъ почти гладкимъ. Даже когда раствореніе пошло такъ далеко, что фигуры вытравления исчезли, по характеру и расположенію иззубренныхъ реберъ $\{110\}$ можно убѣдиться въ отсутствіи центра симметрии и одной изъ плоскостей симметрии.

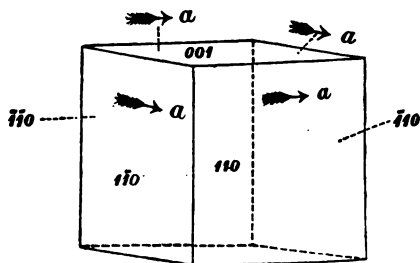


Рис. 3.

Наконецъ на то же самое указываютъ и фигуры удара на плоскостяхъ „призмы“ калиевой селитры, хотя опредѣленіе симметрии путемъ фигуръ удара даетъ менѣе надежные результаты ¹⁾ и лишь въ

¹⁾ Таково, напр., опредѣленіе гиросдѣлч. гем. въ сильвинѣ. Фигура удара, происходящая отъ скользящаго по одному изъ двухъ пентагональных додекаэдровъ разнаго знака, даетъ на плоскости куба фигуру удара ассиметрическую, хотя бы сильвинъ и не принадлежалъ въ тетартэдринъ.

нѣкоторыхъ случаяхъ можетъ являться вполне надежнымъ приемомъ. Мнѣ кажется, что фигуры удара на четырехъ плоскостяхъ $\{110\}$ KNO_3 даютъ результаты, вполне надежные. Фигура удара состоитъ изъ двухъ большихъ лучей, отвѣчающихъ скольженію по домѣ, между которыми находится рядъ менѣе ясно выраженныхъ лучей, соответствующихъ менѣе рѣзко выраженнымъ скольженіемъ по другимъ домамъ. Она ясно односимметрична, причемъ линія симметріи перпендикулярна ребру $[(110):(010)]$. Эта фигура удара совершенно аналогична фигурѣ удара арагонита ¹⁾. Она указываетъ на происходящія въ кристаллахъ селитры скольженія и эти скольженія получаются чрезвычайно легко. Удобнѣе всего получаютъ эти скольженія въ пластинкахъ селитры, выточенныхъ перпендикулярно острой биссектрисѣ, т.-е. параллельно $\{001\}$ старой установки. Если давить слегка эту пластинку въ прессѣ, употребляемомъ для изученія давленія на интерференціонныя фигуры ²⁾, то чрезвычайно легко получаютъ внутри кристалла пластинки, расположенныя параллельно оси Z, т.-е. перпендикулярно $\{001\}$ старой установки. Эти пластинки идутъ по двумъ направленіямъ. Они дѣлаютъ между собою уголъ въ $60^\circ 10' - 61^\circ$, т.-е. уголъ, соответствующій призмѣ $\{110\}$ старой установки. Съ слѣдомъ $\{010\}$ они дѣлаютъ уголъ около $30^\circ - 30^\circ 30' -$ т.-е. вполне соответствуютъ той же призмѣ. Такимъ образомъ, давя кристаллы селитры перпендикулярно оси Z, мы легко получаемъ скольженія по $\{110\}$. Характеръ этихъ скольженій необыкновенно ясно виденъ, какъ на измѣненіи фигуръ вытравленія на $\{001\}$, такъ и на измѣненіи явленій интерференціи свѣта. Слѣдовательно скольженія въ калиевой селитрѣ идутъ по $\{110\}$ и одной изъ брахидомъ.

Изъ такого строенія KNO_3 вытекаетъ необходимость измѣнить постановку ея кристалловъ, т. е. согласно общепринятому обычаю (для сравненій съ другими веществами или другими строеніями KNO_3) удобнѣе принять ось симметріи 2-го пор. (т. е. здѣсь ось Y) за ось Z. Если принять наиболѣе точное отношеніе кристаллическихъ осей, данное Миллеромъ ³⁾ т.-е. $a:b:c = 0.5910:1:0.7010$, оно измѣнится при новой постановкѣ въ

¹⁾ См. для арагонита у *Cesaro*. Bull. Soc. Géol. de Belg. 17. 1890. p. 95.

²⁾ Я употреблялъ старый прессъ, сдѣланный Солейлемъ въ Парижѣ.

³⁾ См. *Phillips*. An introd. to miner., New ed. by *Brooke* и *Miller*. I. 1852 p. 601. Ср. *Rammelsberg* Handb. d. phys. kryst. Ch. I. 1881 и *Dana* System of miner. I. 1892 p. 871.

$$a:b:c=0.8431:1:1.4265^1).$$

Индексы кристаллических формъ для селитры при этомъ измѣняются. До сихъ поръ для селитры наблюдалось 12 простыхъ формъ. Десять изъ нихъ указаны Гаюи ²⁾ {001}, {010}, {100}, {110}, {011}, {012}, {021}, {111}, {112}, {116} ³⁾—а двѣ приведены Раммелс-

¹⁾ Это же положеніе дано кристалламъ селитры Гольдшмидтомъ (Index d. Kryst. П. 1890 р. 215). Онъ даетъ $a:b:c=0.8314:1:1.4229$.

²⁾ *Haüy. Tr. de miner.* 2 ed. П. Р. 1822. Также Atlas P. 1823 р. 35 pl 51—52.

³⁾ Эти формы, приведенныя Гаюи, были подвергнуты переработкѣ позднѣйшими наблюдателями и Гольдшмидтомъ (Index d. Kr. П. 1890 р. 216) выбросить, какъ сомнительныя формы {112} и {116}. У Гаюи, однако, приведены ихъ измѣренія, совпадающія вполнѣ съ вычисленными по *измѣреніямъ Миллера* индексамъ и рисунки. Самъ Гольдшмидтъ совершенно спуталъ всѣ обозначенія Гаюи и его таблица для селитры требуетъ полного исправленія. Онъ далъ слѣдующія обозначенія для наблюдавшихся Гаюи формъ:

$$^1J^1=\{001\}$$

$$B=\{010\}$$

$$I$$

$$^1F^1=\{100\}$$

$$^3J=\{012\}$$

$$B=\{011\}$$

$$;$$

$$P=\{021\}$$

$$M=\{101\}$$

$$A=\{111\}$$

$$^{1/2}$$

Формы же А и А ¹/₄ счелъ невозможными, такъ какъ ихъ носилъ Гаюи никто

не наблюдалъ. Между тѣмъ изъ измѣреній Гаюи и его описаній (напр. направленія спайности и т. д.) ясно, что нѣкоторыя формы опредѣлены Гольдшмидтомъ не вѣрно и должны получить слѣдующую идентификацію по постановкѣ Гольдшмидта: $B=\{021\}$ (а не {011}), $P=\{011\}$ (а не {021}), $A=^{1/2}$

{121} (а не {111})—наконецъ „не наблюдавшіяся“ другими наблюдателями формы $A=\{111\}$, и $A=\{161\}$. Въ рисункахъ Гаюи Гольдшмидта ввелъ въ за-

блужденіе рис. № 2, въ которомъ вкралась типографская ошибка въ постановку буквъ на плоскостяхъ (вмѣсто s'—t' и обратно), какъ это вполнѣ ясно изъ описанія Гаюи и рисунковъ № 3 и 4. Отсутствие наблюденія плоскостей пирамидъ {112} и {116} другими наблюдателями послѣ Гаюи м. б. объясняется вполнѣ измѣнившимся способомъ приготовленія селитры со временъ Гаюи. Гаюи имѣлъ кристаллы съ селитрянницами, совершенно уже исчезнувшихъ въ наше время. —

бергомъ, не давшимъ, впрочемъ, никакихъ измѣреній: ¹⁾ {014}, {210}.

Всѣ эти формы получаютъ по новой установкѣ слѣдующія обозначенія:

Стр. уст.	Новая устан.
{001}	{010}
{100}	{100}
{010}	{001}
{110}	{101}
{210}	{201}
{011}	{011}
{012}	{021}
{021}	{012}
{014}	{041}
{111}	{111}
{112}	{121}
{116}	{161}

Сверхъ этихъ формъ, уже раньше наблюдавшихся, мнѣ пришлось наблюдать еще одну новую несомнѣнную простую форму, индексъ которой будетъ согласно новой установкѣ {052}. Хотя она наблюдалась и на одномъ всего кристаллѣ, но ея измѣренія совершенно несомнѣнны.

Эта форма опредѣляется слѣдующимъ угломъ:

$$\begin{array}{ccc} & \text{Измѣр.} & \text{Вычисл.} \\ (010):(052)=15^{\circ}39' & (15^{\circ}33-15^{\circ}45') & -15^{\circ}39\frac{1}{2}. \end{array}$$

Кромѣ того встрѣчается рядъ плоскостей менѣе несомнѣнныхъ простыхъ формъ. Многія новыя плоскости изъ ряда призмъ получаются при раствореніи кристалловъ. Плоскости эти не даютъ постоянныхъ опредѣленныхъ рефлексовъ и получаемые индексы формъ колеблются и въ разныхъ случаяхъ получаютъ весьма различныя плоскости. Нѣкоторыя изъ такихъ плоскостей, однако, довольно устойчивы и даютъ, повидимому, не только индексы вицинальныхъ плоскостей, но вполне точные индексы *обычнаго характера*. Таковы, напр., плоскости формы {2.2.15}.

Несмотря на чрезвычайную обычность кристалловъ калиевой селитры, оказывается, что не даны ни однимъ изъ изслѣдователей, измѣрившихъ кристаллы селитры, числа измѣренія въ связи съ отклоне-

¹⁾ *Rammelsberg. Handb. d. Physik. Ch. I. 1881 p. 346.*

нѣмъ наблюдаемыхъ результатовъ отъ среднихъ чиселъ. Отсутствие такихъ чиселъ для селитры чувствительно при рѣшеніи нѣкоторыхъ относящихся сюда вопросовъ, наприм. при оцѣнкѣ чиселъ Гаюи, при сравненіи формы KNO_3 съ формой азотнокислаго аммонія и т. п. Поэтому я приведу здѣсь числа полученныхъ много среднихъ измѣреній, а равно и наблюдавшіяся отклоненія:

	Среднее	Предѣлы откл.	Число измѣр. угл.	Число измѣр. крист.
(010):(021)	35°29	34°52 $\frac{1}{2}$ —35°35 $\frac{1}{2}$	10	4
(010):(011)	54°58	54°43 — 55°11	22	7
(110):(111)	35°57	35°51 $\frac{1}{2}$ —36°1 $\frac{1}{2}$	11	3
(010):(110)	59°24 $\frac{1}{2}$	59° 7 $\frac{1}{2}$ —59°41	78	16
(110):(021)	65°35	65°29 $\frac{1}{2}$ —65°41	3	1
(010):(012)	70°31 $\frac{1}{2}$	69°58 — 70°43 $\frac{1}{2}$	7	4
(011):(110)	73°0 $\frac{1}{2}$	72°48' — 73°11 $\frac{1}{2}$	20	2
(100):(111)	45°52	45°47 — 45°55 $\frac{1}{2}$	8	2

Въ эту сводку не приведены совершенно исключительныя отдѣльныя отклоненія, которыя, явнымъ образомъ, произошли отъ различнаго рода несовершенства плоскостей.—

Такимъ образомъ обычная ромбическая разность азотнокислаго ка-
лія, въ отличіе отъ азотнокислаго аммонія кристаллизуется въ гемиморфизмъ ромбической сист. Къ тому же строенію принадлежать нѣкоторыя изъ близкихъ по структурѣ соединений, какъ напр. соли щелочноземельныхъ металловъ угольной и хлорноватой кислоты.

2. 0 кристаллическомъ строеніи арагонита.

Кристаллическое строеніе ромбической разности CaCO_3 до сихъ поръ не является яснымъ. Уже въ 1855 году Фольгеръ ¹⁾ обратилъ вниманіе на весьма рѣзко выраженную гемиморфность нѣкоторыхъ кристалловъ арагонита, причѣмъ осью симметріи является лишь ось У. Независимо отъ Фольгера въ 1890-хъ годахъ эти явленія были ближе изучены Беккенкампомъ ²⁾. Исходя изъ явленій вытравленія на кристаллахъ арагонита Беккенкампъ несомнѣнно доказалъ гемиморфизмъ оси У, замѣченный еще Фольгеромъ, но въ то же самое время

¹⁾ *Volger*. Kalzit und Aragonit. Zür. 1855.

²⁾ *Beckenkamp*. Zeitschr. f. Krystallogr. 14. 1888 и 19. 1891.

указать и на гемиморфность осей Z и X ясный въ фигурахъ вытравленія *нѣкоторыхъ* кристалловъ арагонита. Изъ своихъ наблюденій Беккенкампъ пришелъ къ невозможному для ромбической системы строенію трехъ взаимно-перпендикулярныхъ гемиморфныхъ осей. Съ точки зрѣнія современной теоріи кристаллическихъ строеній приходится по его наблюденіямъ отнести кристаллы арагонита къ геміэдри триклинической системы, но этому противорѣчатъ всѣ безусловно извѣстныя намъ измѣренія другихъ его свойствъ. Это противорѣчіе наблюденій Беккенкампа и современной теоріи такъ и остается необъясненнымъ.

Между тѣмъ уже Беккенкампъ описалъ ясно гемиморфные по оси У кристаллы изоморфнаго съ арагонитомъ стронціанита— SrCO_3 . Въ то же самое время и близкій по своей кристаллической структурѣ къ арагониту— KNO_3 , является гемиморфнымъ по той же оси У. Въ виду этого являлось вѣроятнымъ, что и въ арагонитѣ мы будемъ имѣть то же самое строеніе, т.-е. гемиморфизмъ ромбической системы, причемъ осью симметріи будетъ являться ось У. Къ сожалѣнію, добыть однородный матеріалъ для изученія арагонита чрезвычайно трудно и мнѣ пришлось обратиться къ наблюденіямъ Беккенкампа. Наблюденія эти совершенно достаточны для окончательнаго разрѣшенія вопроса о структурѣ арагонита. Наблюдавшаяся Беккенкампомъ гемиморфность оси У установлена имъ на основаніи наблюденія фигуръ вытравленія на $\{110\}$, $\{011\}$ и на $\{001\}$ арагонита и является вполне несомнѣнной и на основаніи неравнаго развитія плоскостей $\{012\}$. Совершенно иное приходится сказать о его наблюденіяхъ по отношенію къ осямъ Z и X. Главнымъ доводомъ служатъ фигуры вытравленія на $\{010\}$ причемъ эти фигуры часто являются ассиметричными ¹⁾, а иногда двусимметричными. Беккенкампъ прибавляетъ: ²⁾ «Man erhaelt jedoch auch häufig mit Salzsäure sowohl unsymmetrische Formen nach a, als auch solche nach c; oft dringt bei diesen *eine kegelförmige hohle Spitze unter die bestehenbleibende Oberfläche des Krystalles ein* ³⁾. Bei tieferen Einstellen d. Mikroskopes erscheint dann die völlig dunkle Spitze, bei höheren Einstel-

¹⁾ Если структура арагонита выражается символомъ L^22P и L^3 есть ось У, то на перпендикулярной къ ней плоскости (т. е. $\{010\}$) фигуры вытравленія должны быть двусимметричны.

²⁾ *Beckenkamp*. I. с. 19. 1891.

³⁾ Курсивъ мой.

len die unversehrt gebliebene Krystallfläche». Беккенкампъ убѣдился, что эти аномальныя формы вытравленія арагонита не являются поверхностными явленіями, а проявляются и во всѣхъ слояхъ кристалла, ибо новыя пластинки, выточенные изъ того же кристалла по $\{010\}$, даютъ тѣ же аномальныя фигуры травленія. Описаніе этихъ фигуръ вытравленія, сдѣланное Беккенкампомъ чрезвычайно рѣзко и ясно выражаетъ причину наблюдаемыхъ аномалій. То что наблюдалъ Беккенкампъ представляетъ *пустые каналы* внутри кристалловъ арагонита расположенные въ плоскостяхъ брахиомы. Такіе каналы являются слѣдствіемъ скольженія и ихъ существованіе ясно вытекаетъ изъ фигуръ астеризма, изученныхъ Брюстеромъ ¹⁾. Достаточно изучить фигуры вытравленія въ кристаллахъ кальцита, богатыхъ каналами, чтобы получить и здѣсь совершенно аналогичныя аномаліи фигуръ вытравленія. Эти аномаліи въ фигурахъ будутъ выражаться въ арагонитѣ или параллельно оси Z или оси X, смотря по тому, по какимъ плоскостямъ $\{110\}$ и $\{0hl\}$ скольженія выражены рѣзче. Какъ разъ по этимъ плоскостямъ происходятъ скольженія въ кристаллахъ арагонита, какъ то вытекаетъ изъ изученія фигуръ удара ²⁾, аномалій въ фигурахъ интерференціи при давленіи ³⁾ и изъ полной аналогіи физическихъ свойствъ этой разности CaCO_3 съ KNO_3 . Т. о. данная аномалія является лишь слѣдствіемъ явленій скольженія, а не особаго строенія кристалловъ арагонита. Другимъ доказательствомъ гемиморфизма оси Z служить по Беккенкампу еще особая косая штриховка $\{010\}$ и $\{110\}$, которая идетъ параллельно $\{011\}$ въ нѣкоторыхъ кристаллахъ арагонита. Эта штриховка совершенно аналогична искусственно получаемой иногда на кристаллахъ селитры, на $\{001\}$ штриховкѣ параллельно $\{110\}$ и происходитъ всегда при скольженіи по $\{011\}$. Изъ существованія этой штриховки слѣдуетъ, что $\{011\}$ есть форма скольженія.

Никакихъ другихъ данныхъ для доказательства особаго строенія арагонита Беккенкампъ не приводитъ.

Такимъ образомъ изъ его наблюденій и наблюденій Фольгера слѣдуетъ, что арагонитъ принадлежитъ къ строенію гемиморфизма ромбической сист. и вполне аналогиченъ калиевой селитрѣ. Согласно такому его строенію должна измѣниться и его установка, т. е. ось Y

¹⁾ Brewster. Philos. Magaz. 1848. 33.

²⁾ Cesaro. Ann. de la Soc. Géol. de Belg. 1890. 17.

³⁾ Pfaff. Pogg. Annalen. 107. 1859.

сдѣляется осью Z. Принимая установку, аналогичную установкѣ селитры; получимъ для арагонита отношеніе осей ¹⁾.

$$a : b : c = 0.8638 : 1 : 1.3879.$$

Причемъ всѣ формы соответственно измѣняютъ свое значеніе.

Résumé.

1. Sur la forme cristalline du nitre potassique.

La variété rhombique de KNO_3 se cristallise au système rhombique et donne des formes hemimorphes. L'axe de hemimorphie est l'axe Y. Ainsi le symbole de symétrie de ce corps est

$$L^2 2 P$$

et on doit donner une autre position aux cristaux de cette substance. La relation des axes devient alors (selon les mesures de Miller):

$$a : b : c = 0.8431 : 1 : 1.4265. \text{ (p. 299)}$$

L'hemimorphisme des cristaux du nitre se réveille dans l'absence des faces de $\{010\}$, $\{012\}$, et $\{021\}$. Les formes $\{012\}$ et $\{021\}$ se trouvent généralement sur les poles différents de l'axe Y (f. 1.) La même structure se déduit des figures de corrosion sur les faces du $\{110\}$ dans l'eau et l'alcool méthylique (fig. 2 et 3.)

Les cristaux du nitre donnent très facilement des glissements parallèlement aux faces de $\{101\}$ (position nouvelle) par la pression perpendiculairement à l'axe Y (position nouvelle.) Il y a aussi des glissements parallèlement à $\{011\}$ —comme cela se déduit de la figure du choc sur les faces de $\{101\}$ (pos. nouv.)

Outre les formes connues pour nitre il se trouve une forme nouvelle $\{052\}$ (p. 298). Les formes observées par Haüy et dont l'existence a été mise en doute par Goldschmidt paraissent être des formes vraies.

2. Sur la structure de l'aragonite.

L'aragonite a la même structure que le nitre. Il se cristallise dans l'hemimorphisme du système rhombique. Les anomalies constatées par Beckenkamp, ne sont qu'une conséquence des glissements parallèlement à $\{101\}$ (position nouv.) et à $\{0h1\}$, probablement $\{011\}$.

De la position nouvelle se déduit la relation des axes

$$a : b : c = 0.8638 : 1 : 1.3879.$$

¹⁾ Принимая отношеніе осей арагонита, данное Кокшаровымъ (Mat. z. Min. Russlands. VI. 261.), т.-е. $a : b : c = 0.6224 : 1 : 0.7205$.

Verzeichniss

im Sommer 1896 in Michailowskoje (Gouvern. Moskau)
gesammelter Pilze.

von

Fedor Bucholtz.

Vorliegende Notiz ist die Übersetzung des Katalogs № 2 der naturgeschichtlichen Sammlungen der Gräfin E. P. Scheremetjeff, welche sich in Michailowskoje, im Kreise Podolsk des Gouvernements Moskau, befinden. Die Pilzsammlung enthält zur grösseren Hälfte für das genannte Gouvernement neue Pilzarten und aus diesem Grunde dürfte die Kenntnissnahme derselben auch das Interesse weiterer Kreise beanspruchen.

Obgleich dieses Verzeichniss durchaus keinen Anspruch auf Vollständigkeit machen kann, so wurde die Veröffentlichung desselben dadurch bedingt, dass die Kaiserliche Naturforschergesellschaft in Moskau sich gerade zur Zeit an das Publikum mit der Bitte gewandt hatte, ihr bei der Erforschung der mycologischen Flora Russlands durch Sendung von Material und Berichte behilflich zu sein.

Hierauf bezugnehmend glaubte ich mit der Veröffentlichung dieses kleinen Verzeichnisses nicht zurückhalten zu dürfen und hoffe bei der höchst mangelhaften Kenntniss der Pilzflora Russlands auch hiermit einen kleinen nützlichen Beitrag geliefert zu haben.

• F. B.

München.
d. 9-ten Mai 1897.

Es ist bekannt, dass das Sammeln von Pilzen, besonders der Hutpilze, mit nicht geringen Schwierigkeiten verbunden ist. In der Litteratur findet man zwar nicht wenig Angaben über das Präparieren der Pilze für

Sammlungen, doch haben sie noch lange keinen Anspruch auf Vollkommenheit.

Bei der Zusammenstellung der Pilzsammlung in Michailowskoje wurden folgende am häufigsten benutzte Verfahren angewandt, über welche ich einige Worte sagen möchte, weil in Russland systematische Pilzsammlungen nicht eben recht häufig sind.

Ein Teil der Hutpilze wurde in Spiritus gelegt, wodurch die Form des Pilzes vorzüglich erhalten bleibt, jedoch die Farbe vernichtet oder stark verändert wird. Hierdurch wird uns ein wichtiges Merkmal beim Bestimmen der Hutpilze genommen. Um das Verschwinden der natürlichen Färbung zu vermeiden, wurde in vielen Fällen von *D-r Owen's* Conservierungsflüssigkeit Gebrauch gemacht. Sie wird folgendermassen zusammengestellt: auf $2\frac{1}{2}$ Liter Wasser nimmt man 120 gr. Kochsalz, 60 gr. Alaun und 0,6 gr. Sublimat.

An einigen Pilzen aber, welche sich schon ein Jahr in dieser Lösung befanden hatten, zeigte sich Schimmel, und deshalb wurde der Sublimatgehalt bis auf 0,8 gr. erhöht.

Doch auch dieses Verfahren ist nicht einwurfsfrei. Die natürliche Färbung wird zwar in den meisten Fällen gut erhalten, doch verquellen und verschleimen einige Pilze in dieser Flüssigkeit dermassen, dass sie bei der leisesten Berührung auseinanderfallen. Aus diesem Grunde war auch dieses Verfahren nur mit Beschränkung anzuwenden.

Sehr gute Resultate gab das schon im 1888 von *Herpell* vorgeschlagene Verfahren. In seinem hierüber veröffentlichten Schriftchen ¹⁾ wird ganz genau die ziemlich umständliche Praeparationsweise der Hutpilze angegeben, und wir können diejenigen, welche sich eingehender mit dem Pilzsammeln beschäftigen wollen, nur auf das Original verweisen. An dieser Stelle wird es genügen zu betonen, dass dieses Verfahren sehr gute Resultate giebt und sich besonders für Demonstrationszwecke eignet. Der Grundgedanke dieses Verfahrens besteht darin, dass die innern Weichteile des Pilzes bis auf die äussere Haut entfernt werden, worauf letztere auf ein besonders zu diesem Zweck präpariertes Gelatinpapier gepresst wird.

Auf diese kurze Bemerkung über die Art und Weise der Konservierung der Pilze für die Sammlung in Michailowskoje muss ich mich hier beschränken, auch will ich nicht näher auf das Trocknen der Pilzpara-

¹⁾ *Herpell*, Das Präparieren und Einlegen der Hutpilze. Berlin. 1888.

siten (Rost- und Brandpilze u. a. m.) eingehen, welche auf gewöhnliche Weise zusammen mit den von ihnen befallenen Wirtspflanzen getrocknet werden.

Was die Verbreitung und die Anzahl der Pilzarten im gegebenen Gebiet anbelangt, so kann man schon an der Hand des gesammelten Materials auf einen grossen Reichtum derselben schliessen. Und wenn dem Beispiel des Herrn *A. Jaczewski* ¹⁾ auch in andern Gegenden des Reiches gefolgt wird, darf man nicht nur auf eine sehr reiche Pilzflora, sondern auch auf viele ganz neue, noch nicht beschriebene Pilzarten rechnen²⁾. Bis jetzt waren für das Gouvernement Moskau 378 Arten angegeben ³⁾. Für 172 derselben gelang es mir im Laufe des Sommers das Vorkommen zu bestätigen. Im Verzeichniss sind diese Arten mit einem Sternchen bezeichnet.

Die Witterungsverhältnisse des Sommers 1896 waren für eine reiche Pilzflora nicht eben günstig. Die Niederschläge waren nur gering, und so mögen viele Pilze nicht zur Entwicklung gelangt sein.

Meinen besten Dank spreche ich an dieser Stelle der Frau *Gräfin Scheremetjeff* aus, welche die grosse Mühe übernommen hatte, die Hutzpilze für die Sammlung zu präparieren und so nicht wenig dazu beitrug die Kenntniss gerade dieser Pilzgruppe zu fördern.

Herr *A. Jaczewski* war so liebenswürdig die Sammlungen durchzusehen und viele Bestimmungen derselben zu prüfen, wofür ich ihm zu grossem Dank verpflichtet bin.

¹⁾ *Jaczewski*. A. Katalog der Pilze des Gouvern. Smolensk (russisch). Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou. 1895, № 1.—III. Série de Matériaux pour la Flore Mycologique du gouvern. de Smolensk. Bull. 1896. № 1.

²⁾ Vergl. N. 378 u. Anm. zu №№ 62 u. 241.

³⁾ Mein Verzeichniss derselben, sowie die bisherige Litteratur über diesen Gegenstand, ist im Bull. de la Soc. Imp. des Nat. de Moscou 1897. № 1 abgedruckt worden.

Verzeichniss der Pilze.

Myxomycetes *).

- *1. *Tubulina cylindrica* Schrt. An modernden Stämmen.
- *2. *Arcyria punicea* Pers. An Baumstümpfen, häufig.
- 3. *Arcyria nutans* Schrt. An Baumstümpfen.
- *4. *Lycogala Epidendron* Fries. An modernden Baumstümpfen, häufig.
- 5. *Lycogala flavo-fuscum* Schrt. An Birkenstümpfen.
- 6. *Trichia fallax* Pers. An Baumstümpfen.
- 7. *Trichia varia* Pers. An Baumstümpfen, häufig.
- *8. *Trichia chrysosperma* Schrt. An Baumstümpfen.
- *9. *Hemiarcyria rubiformis* Schrt. An modernden Stämmen.
- *10. *Stemonitis fusca* Roth. Findet sich mit warzigen und mit glatten Sporen.
- *11. *Fuligo septica* Gmelin. Sehr häufig an Baumstümpfen.
- 12. *Plasmodiophora brassicae* Wor. An Kohlwurzeln in Gärten, häufig.
- 13. *Phytomyxa Leguminosarum* Schrt. An Wurzeln verschiedener Leguminosen.

Chytridiei.

- 14. *Synchytrium aureum* Schrt.
auf *Viola* sp.? und *Umbellifera* gen. et sp.?
- *15. *Synchytrium Anemones* Wor. Sehr häufig
auf *Anemone ranunculoides*.

Zygomycetes.

Mucorinei.

- *16. *Mucor Mucedo* L. Häufig auf faulenden Stoffen.
- 17. *Mucor macrocarpus* Corda. Auf faulenden Pilzen, besonders auf *Agaricus dryophilus*.

*) Nach dem System in Schroeter „Kryptogamenflora von Schlesien“. Bd. III, Pilze, geordnet.

18. *Sporodinia Aspergillus* Schrt. Auf faulenden Pilzen.
*19. *Pilobolus crystallinus* Tode. Auf Mist.

Entomophtorei.

20. *Empusa Muscae* Cohn. Auf toten Fliegen.

Oomycetes.

- *21. *Cystopus candidus* Lév. Zusammen mit *Peronospora parasitica* auf *Thlaspi arvense*.
22. *Plasmopara pusilla* Schrt.
auf *Geranium silvaticum*.
23. *Plasmopara nivea* Schrt.
auf: *Angelica silvestris*.
Aegopodium Podagraria.
24. *Plasmopara pygmaea* Schrt.
auf *Anemone ranunculoides*.
25. *Bremia Lactucae* Regel.
auf *Senecio vulgaris*.
26. *Peronospora Viciae* de Bary.
auf *Orobus vernus*.
27. *Peronospora parasitica* Tul. Zusammen mit № 21
auf *Thlaspi arvense*.
28. *Peronospora Ficariae* Tul.
auf *Ranunculus Flammula*.
29. *Peronospora Trifoliorum* de Bary.
auf: *Trifolium pratense*.
„ *medium*.
30. *Peronospora grisea* Unger.
auf *Veronica arvensis*.

Protomycetes.

31. *Protomyces macrosporus* Unger.
auf *Aegopodium Podagraria*.

Ustilaginei.

- *32. *Ustilago Segetum* Schrt. Häufig in Feldern
auf *Avena sativa*.

- *33. *Ustilago Caricis Fuekel*. Häufig in Wäldern
auf *Carex pilosa*.
- *34. *Ustilago violacea Tul.* Sehr häufig in den Staubbeuteln
von *Stellaria Holostea*.
- *35. *Urocystis occulta Schrt.* Häufig in Feldern
auf *Secale cereale*.
- *36. *Entyloma Ranunculi Schrt.* Gemein.
Auf: *Ranunculus repens*.
" *cassubicus*.
" *Ficaria*.

Uredinei ¹⁾.

- *37. *Uromyces Fabae Schrt.*
auf: *Vicia sepium*. II, III.
Orobus vernus. III.
- *38. *Uromyces Trifolii Lév.*
auf *Trifolium pratense*. II, III.
- *39. *Uromyces Geranii Schrt.* Häufig
auf *Geranium palustre* u. and. sp. I, II, III.
- *40. *Uromyces Dactylidis Orth.*
auf: *Ranunculus acris* I.
" *cassubicus* I.
- *41. *Uromyces Pisi de Bary.*
auf: *Euphorbia virgata*. I.
Lathyrus pratensis. III.
- *42. *Uromyces Rumicis Schrt.*
auf *Rumex* sp. III.
- 43. *Uromyces Aconiti Lycoctoni Wint.*
auf *Aconitum septentrionale* I.
- *44. *Puccinia Galii Schrt.*
auf *Asperula Aparine*. III.
- *45. *Puccinia Helianthi Schwein.*
auf *Helianthus annuus*. III.
- 46. *Puccinia Cirsii lanceolati Schrt.*
auf *Cirsium lanceolatum*. II, III.

¹⁾ I bezeichnet—Aecidien, II—Uredosporen, III—Teleutosporen.

- *47. *Puccinia Lampsanae* Fuckel.
auf: *Crepis paludosa*. I.
 Lampsana communis. II, III.
- *48. *Puccinia Violae* DC.
auf: *Viola canina*. II.
 „ *hirta*? III.
- *49. *Puccinia Pimpinellae* Link.
auf *Anthriscus silvestris*. III.
- *50. *Puccinia Menthae* Pers.
auf: *Mentha arvensis*. I, III.
 Clinopodium vulgare. III.
- *51. *Puccinia graminis* Pers. Gemein.
auf: *Berberis vulgaris*. I.
 Anthoxanthum odoratum. II.
 Phleum pratense. II.
 Avena sativa. II, III.
 Dactylis glomerata. III.
 Triticum repens. II, III.
 Secale cereale. II, III.
 Hordeum pubescens. III.
- *52. *Puccinia coronata* Corda. Häufig
auf: *Rhamnus Frangula*. I.
 Avena sativa. III.
- *53. *Puccinia Rubigo-vera* Schrt.
auf *Pulmonaria officinalis*. (Vergl. Anm. zu 62.)
- *54. *Puccinia Poarum* Niels.
auf *Tussilago Farfara*. I.
- *55. *Puccinia Caricis* Rehbent. Häufig
auf *Urtica dioica*. I.
56. *Puccinia obscura* Schrt.
auf *Luzula campestris*. II.
- *57. *Puccinia suaveolens* Rostr.
auf *Cirsium arvense*. II, III (b).
- *58. *Puccinia Hieracii* Mart. Gemein.
auf: *Cirsium oleraceum*. III.
 „ *heterophyllum*. II, III.
 „ *helenoides*. III.
 Carduus crispus. II, III.

Centaurea Jacea. III.

„ *phrygia*. II.

Picris hieracioides. III.

Taraxacum officinale. II, III.

59. *Puccinia Bardanae* Corda.

auf *Lappa tomentosa*. III.

60. *Puccinia Acetosae* Körn.

auf *Rumex acetosa*. II.

61. *Puccinia argentata* Wint.

auf *Impatiens Nolitangere*. III.

*62. *Puccinia Betonicae* DC.

auf *Betonica officinalis*. III.

Anm. Ganz ähnlich gestaltete Teleutosporen fand ich auf einer in der Nähe stehenden Staude von *Pulmonaria officinalis*, welche ausserdem die Aecidien von *Puccinia Rubigo-vera* trug. Bisher sind, meines Wissens, Teleutosporen auf *Pulmonaria officinalis* nicht beobachtet worden.— Handelt es sich hier um eine neue Art oder nur um eine neue Wirtspflanze für *Puccinia Betonicae*?

*63. *Puccinia Aegopodii* Link.

auf *Aegopodium Podagraria*. III.

*64. *Puccinia asarina* Kunze.

auf *Asarum europaeum*. III.

*65. *Puccinia Glechomatis* DC.

auf *Glechoma hederacea*. III.

*66. *Trachyspora Alchemillae* Fuckel.

auf *Alchemilla vulgaris*. II, III.

(Vergl. auch Nachtrag).

*67. *Triphragmium Ulmariae* Link.

auf *Ulmaria Filipendula*. I?, III.

*68. *Phragmidium Potentillae* Wint.

auf *Potentilla intermedia*. II.

„ *argentea*. I.

„ *spec.*? II, III.

*69. *Phragmidium Rubi* Schrt.

auf *Rubus caesius*. III.

*70. *Phragmidium subcorticium* Schrt.

auf *Rosa cinnamomea*. I, III.

„ *sp. cult.* II, III.

- *71. *Phragmidium Rubi Idaei* Wint.
auf *Rubus Idaeus*. I?, III.
- *72. *Gymnosporangium clavariaeforme* Jacq.
auf *Juniperus communis*. III.
- *73. *Gymnosporangium juniperinum* Wint.
auf *Sorbus Aucuparia*. I.
- *74. *Melampsora Helioscopiae* Wint.
auf *Euphorbia virgata*. II, III.
- 75. *Melampsora epitea* Thümen.
auf *Salix Caprea?* II.
- 76. *Melampsora Vitellinae* Thümen.
auf *Salix* sp.? II, III.
- *77. *Melampsora Tremulae* Tul. Sehr verbreitet.
auf *Populus Tremula*. II, III.
- *78. *Melampsora populina* Cast.
auf *Populus balsamifera*. II, III.
- *79. *Melampsora pustulata* Schrt.
auf *Epilobium angustifolium*. II, III.
- *80. *Melampsora Padi* Wint.
auf *Prunus. Padus*. II, III.
- *81. *Melampsora Vacciniorum* Schrt.
auf *Vaccinium Vitis Idaeus*. III.
- *82. *Coleosporium Sonchi* Lév.
auf: *Tussilago Farfara*. II, III.
 Sonchus arvensis. II, III.
 Senecio saracenicus. II.
- *83. *Coleosporium Campanulae* Lév.
auf *Campanula patula*. II.
 " *latifolia*. II, III.
 " *glomerata*. III.
- *84. *Coleosporium Euphrasiae* Wint.
auf: *Euphrasia officinalis*. II, III.
 " *Odontites*. II.
 Melampyrum nemorosum. II, III.
- *85. *Chrysomyxa Pirolae* Schrt.
auf *Pirola rotundifolia*. II.
- *86. *Cronartium ribicola* Dietrich.
auf *Ribes nigrum*. III.

87. *Uredo Agrimoniae* Schrt.
auf Agrimonia Eupatoria.
88. *Aecidium Aquilegiae* Pers.
auf Aquilegia vulgaris.
*89. *Aecidium Grossulariae* Pers.
auf: Ribes Grossularia.
" nigrum.
*90. *Aecidium strobilinum* Rees. Häufig auf den Zapfen von *Picea*
vulgaris.

Basidiomycetes.

Tremellinei.

91. *Exidia gelatinosa* Schrt. An faulenden Birkenästen häufig.
*92. *Exidia glandulosa* Fr. An faulenden Birkenästen.
93. *Exidia plicata* Klotsch. An Baumstümpfen.
*94. *Tremella mesenterica* Retz. An trocknen Ästen.

Dacryomycetes.

95. *Calocera furcata* Fries. Auf dem Hirnschnitt alter Bäume.
*96. *Calocera cornea* Fries. Auf Hirnschnitten alter Bäume.
*97. *Calocera viscosa* Fries. An Baumstümpfen.

Hymenomycetes.

Exobasidiacei.

98. *Exobasidium Vaccinii* Wor.
auf *Vaccinium* *Vitis* *Idaeus*.

Thelephoracei.

- *99. *Corticium laeve* Fries. An trocknen Ästen.
*100. *Corticium quercinum* Fries. An trocknen Eichenzweigen.
101. *Stereum disciforme* Fries. An Baumstümpfen.
*102. *Stereum hirsutum* Pers. Sehr häufig an faulendem Holz.
*103. *Stereum tabacinum* Fries. Häufig an Baumstümpfen.
*104. *Thelephora terrestris* Ehrh. Am Boden.
105. *Thelephora palmata* Fries. Auf Grasplätzen.
106. *Soleniu anomala* Fuckel. An durren Zweigen.
107. *Craterellus crispus* Fries. Im Walde bei „Sekirino“.

Clavariacei.

108. *Clavulina cristata* Schrt. Am Boden in Wäldern.
*109. *Clavaria pistillaris* Schrt. Im Walde „Schischkino“.
*110. *Clavaria pyxidata* Pers. Häufig auf Baumstümpfen.
*111. *Clavaria Botrytis* Pers. Am Boden.

Hydnacei.

112. *Hydnum diaphanum* Schrad. An trocknen Birkenzweigen.
*113. *Hydnum septentrionale* Fries. An Linden.
*114. *Hydnum cirrhatum* Pers. Auf Aspen.
*115. *Hydnum coralloides* Scop. An modernden Birkenstämmen.
*116. *Hydnum Auriscalpium* L. Auf Kiefernzapfen sehr häufig.
Kommt, wenn auch selten, auf Fichtenzapfen vor (*Picea vulgaris*).
*117. *Hydnum repandum* L. In Wäldern häufig.
118. *Phlebia aurantiaca* Schrt. An Baumrinden.
119. *Sistotrema obliquum* Alb. et Schw. An trocknen Ästen.
*120. *Sistotrema confluens* Pers. Im Walde „Schebali“.

Polyporacei.

121. *Merulius tremellosus* Schrad. Häufig an Stümpfen von *Picea vulgaris*.
*122. *Serpula lacrymans* Karst. An faulendem Bauholz.
123. *Polyporus vulgaris* Fries. An faulenden Balken.
124. *Polyporus mollis* Fries. An toten Ästen.
*125. *Polyporus molluscus* Fries. An toten Ästen.
126. *Polyporus caudicinus* Schaeff. (*P. sulphureus* Fr.). An lebenden Linden in Woronowo.
127. *Polyporus adustus* Fries. An Baumstümpfen.
*128. *Polyporus versicolor* Fries. An Baumstümpfen gemein.
129. *Polyporus velutinus* Fries. Häufig an Baumstümpfen.
130. *Polyporus hirsutus* Fries. Im Walde „Schischkino“.
131. *Polyporus suaveolens* Fries.
*132. *Polyporus pinicola* Fries. An verschiedenen Laubhölzern häufig. Wegen Mangel einiger charakteristischer Merkmale nicht mit *P. marginatus* Fries zu identifizieren. (Vergl. auch Nachtrag).

133. *Polyporus cristatus* Fries. Auf Baumstümpfen.

Anm. Die grüne Färbung der Oberfläche dieses Pilzes ist wahrscheinlich dem Vorhandensein von Algen (Protococcaceae) zuzuschreiben.

*134. *Polyporus betulinus* Fries. Häufiger Parasit der Birken.

135. *Polyporus melanopus* Fries. An dünnen Ästen.

136. *Polyporus picipes* Fries.

*137. *Polyporus varius* Fries. An modernden Zweigen.

138. *Polyporus elegans* Fries. typ. An dünnen Zweigen. Häufig die Var. *Nummularius* Fries.

139. *Polyporus lepideus* Fries. Im Walde „Schebali“.

140. *Polyporus brumalis* Fries. Im Frühjahr häufig.

141. *Polyporus biennis* Fries. Unter Fichten.

142. *Ochroporus ferruginosus* Schrt. An *Prunus Padus*.

143. *Ochroporus rutilans* (Schrt.). An Birken.

144. *Ochroporus radiatus* Schrt. An Baumstümpfen. Mit bräunlichen Sporen?!

145. *Ochroporus conchatus* Schrt. An *Salix* sp.

146. *Ochroporus fomentarius* Schrt. Sehr häufig an Birken und Aspen.

147. *Ochroporus ignarius* Schrt. Sehr gemein an Aspen. Ein sehr gefährlicher Parasit dieses Baumes.

148. *Phaeoporus roburneus* (Schrt.) Syn. *Polyphorus r.* Fries. An Eichen.

149. *Phaeoporus applanatus* Schrt. Sehr häufig an Baumstümpfen.

150. *Phaeoporus obliquus* Schrt. An einem Birkenstamm. Sporen gelblich!—Grösse derselben 7—10 = 5—6 μ .

*151. *Daedalea unicolor* Fries. Häufig an Baumstümpfen.

*152. *Daedalea quercina* Fries. An Eichen sehr verbreitet.

*153. *Lenzites betulina* Fries. An Birkenstämmen.

*154. *Gleophyllum saepiarium* Karst. An Balken.

155. *Boletus scaber* Bull. Verbreitet. Seltener trifft man die Var. *alba*. Örtl. Benennung „Berjosowik“ resp. „Obabok“.

156. *Boletus duriusculus* Kalchbr. Im Park zu Michailowskoje.

157. *Boletus nigrescens* Roze et Rich. Dasselbst.

Anm. *B. duriusculus* und *B. nigrescens* unterscheiden sich äusserlich wenig von *B. scaber*. Doch wird beim Bruch das Fleisch

von *B. nigrescens* stark bläulich, während es bei *B. duriusculus* rötlich anläuft.

- *158. *Boletus rufus* Schaeff. Örtl. Benennung „Podossinowik“. Häufig in Wäldern.
- *159. *Boletus bulbosus* Schaeff. Örtl. Benennung „Bjeluj grib“. Sehr häufig in Wäldern.
- 160. *Boletus luridus* Schaeff. „Borowik, Ssinjak“. Im Park.
- 161. *Boletus erythropus* Pers. Unterscheidet sich von № 160 durch das Fehlen einer Netzzeichnung des Stengels. Da dieser Pilz sich immer an ganz bestimmten Standorten in grosser Entfernung von *B. luridus* wiederfindet, so dürfte er eine gute Art bilden, welcher Meinung auch Persoon gewesen ist. Nach Winter¹⁾ ist er nur eine Varietät.
- *162. *Boletus subtomentosus* L. „Mochowik“.
- 163. *Boletus chrysenteron* Bull. Im Park.
- *164. *Boletus piperatus* Bull. „Kosljak“.
- 165. *Boletus granulatus* L. „Masljanik“. Sehr häufig in Wäldern.
- 166. *Boletus flavus* With. „Masljanik“. Im Park nicht selten.
- *167. *Boletus luteus* L. „Masljanik“. Erscheint später als №№ 165 und 166.

Anm. Alle Boletusarten werden zum Speisen benutzt.

Cantharellacei.

- 168. *Trogia faginacea* Schrt. Häufig an dürren Zweigen.
- *169. *Cantharellus cibarius* Fries. „Lissitschka“. In Wäldern häufig.

Agaricacei.

- 170. *Paxillus acheruntius* Schrt. b. *panuoides*. An Baumstümpfen.
- 171. *Paxillus involutus* Fries. „Swinuschka“. Essbar. Häufig in Wäldern.
- 172. *Coprinus plicatilis* Fries.
- *173. *Coprinus domesticus* Fries. Am Boden.
- 174. *Coprinus radians* Fries. An verfaulten Baumstümpfen.
- 175. *Coprinus micaceus* Fries. An Baumstümpfen.

¹⁾ Winter. Rabenhorst's Kryptogamenflora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Pilze. Bd. I, p. 465.

- *176. *Coprinus atramentarius* Fries. Auf verfaultem Holz.
 - *177. *Coprinus porcellanus* Schrt. An Wegen häufig.
 - 178. *Gomphidius viscidus* Fries. Im Park.
 - 179. *Gomphidius glutinosus* Fries. Im Park.
 - 180. *Nyctalis lycoperdoides* Schrt. (*Syn. N. asterophora* Fries.).
Häufig, auf faulenden *Russula nigricans* und *R. adusta*.
 - 181. *Hygrophorus psittacinus* Fries. Auf Wiedeplätzen.
 - 182. *Hygrophorus conicus* Fries. Zwischen Gras in einem Kiefern-
bestand bei Michailowskoje.
 - 183. *Hygrophorus obrusseus* Fries. Bei Michailowskoje.
 - 184. *Hygrophorus flammans* Schrt.
 - *185. *Hygrophorus miniatus* Schrt. Auf Weideplätzen.
 - 186. *Hygrophorus ceraceus* Fries. Im Park.
 - 187. *Hygrophorus niveus* Fries. Auf Weideplätzen.
 - *188. *Hygrophorus ericeus* Schrt. Dasselbst. Diese zwei Arten sind
kaum von einander zu unterscheiden.
 - *189. *Hygrophorus ficoides* Schrt. (*H. pratensis* Fr.). Auf Weide-
plätzen.
 - 190. *Limacium Vitellum* Schrt. Im Park.
 - 191. *Limacium agathosmus* Schrt. Im Walde „Schischkino“.
 - 192. *Lactaria seriflua* Fries.
 - *193. *Lactaria volema* Fries. „Gorkuschka“. Essbar.
 - 194. *Lactaria glycyosma* Fries.
 - 195. *Lactaria pyrogala* Fries.
 - 196. *Lactaria flexuosa* Fries. „Podoroschnik“. Essbar.
 - *197. *Lactaria piperata* Fries. „Grusd“. Essbar. In der Umgegend
von Michailowskoje nicht häufig.
 - 198. *Lactaria pergamena* Fries. Im Park. Der Milchsaft wird beim
Eintrocknen grünlich.
 - 199. *Lactaria vellerea* Fries. „Skrizpa“. Nach Aussage der Be-
völkerung essbar! In den Wäldern gemein. Häufig monströs
gewachsen.
 - *200. *Lactaria torminosa* Fries. „Wolnuschka“. Nicht selten.
 - 201. *Lactaria necator* Schrt. (*Syn. Agaricus turpis* Weinm.).
„Tschernuschka“ (?). Häufig in Wäldern.
 - 202. *Lactaria sanguinalis* Schrt. (*Syn. L. controversus* Fries.).
„Podoroschnik“. Essbar. In Wäldern nicht selten.
- Anm. Es findet sich in den Wäldern bisweilen eine *Lactaria*-

art, welche sich von *L. sanguinalis* nur durch völlig weisse Lamellen und Oberfläche des Hutes unterscheidet. Es gelang mir nicht diese Art genauer zu bestimmen.

- 203. *Lactaria resima* Fries. Selten. „Podgrusd“. (Durch die Färbung von *L. scrobiculata* Fr. verschieden).
- 204. *Lactaria pudibunda* Schrt. (*L. acris* Fries.). Im Park.
- 205. *Lactaria violascens* Fries. Im Walde „Schebali“.
- *206. *Lactaria deliciosa* Fries. „Ruischik“. Essbar. Häufig in den Wäldern.
- 207. *Russula fragilis* Fries. typ. und Var. *alba*.
- *208. *Russula foetens* Pers. „Waluj“. Gemein.
- 209. *Russula lepida* Fries.
- *210. *Russula virescens* Fries.
- 211. *Russula rosacea* Fries.
- 212. *Russula deliciosa* Fries. „Bjeljanka“.
- 213. *Russula adusta* Fries. „Tschernuschka“.
- 214. *Russula nigricans* Fries. Ebenfalls „Tschernuschka“.
- *215. *Russulina integra* Schrt. typ.
Var. *lilacina*.
- 216. *Russulina xerampelina* Schrt.
- *217. *Russulina lutea* Schrt.

Anm. Alle Arten von *Russula* und *Russulina* sind mit Ausnahme von №№ 208, 212, 213, 214, unter dem Namen „Sirojeschki“ bekannt und werden zu Speisen gebraucht.

- *218. *Lentinus stypticus* Schrt. (Syn. *Panus st* Fr.).
- 219. *Marasmius squamulus* Schrt. (Syn. *Agaricus epiphyllus* Fr.).
- *220. *Marasmius perforans* Fries. Auf Fichtennadeln.
- *221. *Marasmius Rotula* Fries. An dürren Ästen.
- *222. *Marasmius alliatus* Schrt. (Syn. *M. scorodonius* Fr.).
- 223. *Marasmius ramealis* Fries. An dürren Ästen gemein.
- *224. *Coprinarius disseminatus* Schrt. An Wegen häufig.
- 225. *Cortiniopsis lacrimabundus* Schrt. An Wegen.
- *226. *Chalymotta campanulata* Karst. Häufig am Boden.
- 227. *Anellaria semiglobata* Schrt. Auf Mist. Die Sporen erscheinen violett in dünnen Schichten betrachtet.
- 228. *Psilocybe coprophila* Schrt. Auf Mist.
- 229. *Hypholoma stipatum* Schrt.

230. *Hypholoma appendiculatum* Karst.
*231. *Hypholoma fasciculare* Sacc. An Fichtenstümpfen.
232. *Hypholoma lateritium* Schrt. „Ossinowij opjonok“. Essbar.
233. *Psalliota viridula* Schrt.
*234. *Psalliota campestris* L. Von der Bevölkerung meist für ungeniessbar gehalten.
235. *Psalliota arvensis*. Schrt.
236. *Psalliota augusta* Fries.
237. *Astrosporina scabella* Schrt.
238. *Derminus sessilis* Schrt. An trocknen Zweigen.
239. *Derminus applanatus* (Schrt.) (Syn. *Agaricus a.* Pers.) An modernen Stämmen.
240. *Derminus tener* Schrt. Auf Wiesen häufig.
241. ? *Derminus pediades* (Fries.) (Syn. *Agaricus p.* Fr.). Unter Nusssträuchern.

Anmerkung: An der Basis dieses Pilzes findet man beständig unterirdische Sclerotien verschiedener Grösse (bis 2 cm.). Diese haben länglich rundliche Gestalt und sind mit einer schwarzbraunen sehr festen, jedoch nur dünnen Rinde bekleidet. Die weisse innere Substanz des (schon ausgewachsenen) Sclerotiums ist durch innige Verflechtung von Hyphen zweierlei Art gebildet. Die einen sind dickwandig, stark lichtbrechend und scheinbar ohne Zellumen. Ihre Form ist regelmässig cylindrisch oder unregelmässig, korallenartig. Nach Färbung mit Jod wird das Lumen als feine gelblich-braune Linie bemerkbar; durch conc. Schwefelsäure quellen die Zellwände stark auf und das Lumen wird durch leichte Blaufärbung deutlicher. Die Breite dieser Hyphen beträgt 4 μ . — Die andere Art Hyphen welche sich zusammen mit ersteren, doch in geringerer Anzahl, besonders an der Peripherie des Sclerotiums, befindet, besteht aus dünnwandigen inhaltsreichen Zellen. Reiche Verästelung, Braunfärbung durch Jod und Blaugrün-Färbung durch Methylgrün ist für dieselben charakteristisch. — Die Sclerotienrinde besteht aus festem Geflecht dickwandiger Hyphen; folglich haben wir es hier nicht mit Pseudoparenchym zu thun. Der Pilz sitzt mit seinem Stengel entweder unmittelbar auf der Oberfläche des Sclerotiums oder ist durch weisse, verästelte Hyphenstränge mit derselben verbunden. Letzterer Fall ist der häufigere und es werden wohl Hyphen-

stränge, nach Durchsetzung der Rinde, in das Innere des Sclerotiums führen.

Einen ähnlichen Sclerotientypus finden wir in der Literatur nur für *Collybia tuberosa* und *C. racemosa* angegeben¹⁾. Fayod²⁾ spricht von einem Sclerotium bei *Naucoria arvalis* Fries, eine unserm Pilze sehr nahe stehende Form, jedoch geht er nicht näher auf die Beschreibung desselben ein.—Es ist möglich, dass der vorliegende Pilz eine ganz neue Art bildet, doch stimmt die Beschreibung *Schroeter's* in der Schles. Kryptogamenflora für *Derminus pediades* sehr gut auch für unsern Pilz. Wir haben den so charakteristischen Markeylinder im Stiel und die Grössenverhältnisse der Sporen und Cystiden (für die Sporen 10—11 μ . $\times$ 5 μ ., für die Cystiden 30—45 μ ./12—15 μ .) lassen keinen wesentlichen Unterschied erkennen. Auch die Exemplare in *Oth's* Herbar in Bern, sowie die Abbildung derselben unterscheiden sich nur durch geringere Grösse und Fehlen des Sclerotiums. Weniger gut stimmt der Standort des Fries'schen Originals mit dem des Pilzes aus Michailowskoje überein. Die typische Form soll meistens auf Äckern gefunden werden, während ich den Pilz im Garten unter Nusssträuchern fand. (Vergl. jedoch *Saccardo, Sylloge fungorum V. p. 844*, wo gesagt ist „Sibirien, Minussinsk in Gärten“). Eingehendere Untersuchungen dieses interessanten Pilzes werden ergeben, ob wir es hier mit einer neuen Species zu thun haben. Nur provisorisch sei er mit *Derminus pediades* identifiziert.

- *242. *Derminus crustuliniformis* Schrt. Sehr häufig in verschiedenen Varietäten.
- 243. *Inocybe fastibilis* Karst. Im Park.
- 244. *Inocybe descissa* Karst.
- 245. *Inocybe geophylla* Karst. typ. alba.
Var. violacea.
- 246. *Cortinarius erythrinus* Fries.
- *247. *Cortinarius cinnamomeus* Fries.
- 248. *Cortinarius Bulliardi* Fries.
- 249. *Cortinarius malachius* Fries.
- 250. *Cortinarius albo-violaceus* Fries.

¹⁾ Bommer, Sclérotés et cordons mycéliens. Bruxelles. 1894.

²⁾ Fayod, Prodrôme d'une histoire nat. des Agaricinés, p. 210.

- *251. *Cortinarius violaceo-cinereus* Schrt.
- 252. *Cortinarius argentatus* Fries.
- 253. *Cortinarius collinitus* Fries.
- 254. *Cortinarius elegantior* Fries.
- 255. *Cortinarius turbinatus* Fries.
- 256. *Cortinarius purpurascens* Fries.
- 257. *Cortinarius claricolor* Fries.
- 258. *Naucoria amara* Schrt. Häufig an Baumstümpfen.
- *259. *Pholiota mutabilis* Quélet. Örtl. Benennung „Loschnij Opjonok“.
Am Grunde von Baumstümpfen gemein.
- 260. *Pholiota heteroclita* Gillet. An lebenden Birken.
- *261. *Pholiota squarrosa* Karst. An Stämmen häufig.
- 262. *Hyporhodium pascuus* Schrt.
- 263. *Hyporhodium hydrogrammus* Schrt. (Syn. *Agaricus rhodopius* Fr.).
- *264. *Hyporhodium clypeatus* Schrt.
- 265. *Rhodosporus Prunulus* Schrt.
- 266. *Rhodosporus cervinus* Schrt. Häufig an Baumstümpfen.
- 267. *Rhodosporus umbrosus* (Schrt.). (Syn. *Agaricus u. Pers.*).
An Baumstümpfen.
- 268. *Russuliopsis laccata* Schrt.
- 269. *Agaricus serotinus* Schrad.
- 270. *Agaricus setipes* Fries.
- *271. *Agaricus fragilis* Schaeff.
- *272. *Agaricus umbelliferus* L.
- 273. *Agaricus sanguinolentus* Alb. et Schwein. An Baumstümpfen.
- 274. *Agaricus alcalinus* Fries. An Baumstümpfen.
- 275. *Agaricus roseus* Bull.
- 276. *Agaricus Tintinabulum* Fries. An Baumstümpfen.
- 277. *Agaricus galericulatus* Scop. An Baumstümpfen gemein. —
Var. *alba*.
- 278. *Agaricus rancidus* Fries. Unter Fichten.
- 279. *Agaricus dryophilus* Bull.
- 380. *Agaricus conigenus* Pers.
- *281. *Agaricus velutipes* Curtis.
- 282. *Agaricus tuberosus* Bull.
- *283. *Agaricus salignus* Pers.
- *284. *Agaricus ostreatus* Jacq.

285. *Agaricus fragrans* Sow.
286. *Agaricus metachrous* Fries. (?)
*287. *Agaricus infundibuliformis* Schaeff.
288. *Agaricus albus* Schaeff.
289. *Agaricus ulmarius* Bull. An Linden.
290. *Agaricus terreus* Schaeff.
291. *Agaricus imbricatus* Fries.
292. *Agaricus Columbetta* Fries.
293. *Agaricus equestris* L.
*294. *Armillaria mellea* Quélet. Sehr häufig an Birken und Eichenstümpfen. Essbar, wird „Opjonok“ genannt. Die Rhizomorpha dieses Pilzes ist fast an jedem alten Baumstumpf zu finden.
295. *Lepiota Carcharias* Karst.
296. *Lepiota cristata* Quélet.
*297. *Amanitopsis plumbea* Schrt. (*Syn. Amanita vaginata* Lam.).
In folgenden Farbenvarietäten: a) *var. alba* Fries.
b) *var. plumbea* Schrt.
c) *var. fulva* Schrt.
298. *Amanita pustulata* Schrt. (*Syn. A. rubescens* Pers.).
299. *Amanita umbrina* Pers. (*Ag. pantherinus* DC.).
*300. *Amanita muscaria* L. Häufig in Wäldern „Muchomor“.
301. *Amanita coccola* Scop.

Anm. *Am. coccola* unterscheidet sich von *Am. bulbosa* durch den gestreiften Hutrand. Bisher nur in Süd-Europa gefunden.

Phalloidei.

- *302. *Sphaerobolus Carpobolus* L. An Baumstümpfen.

Gastromycetes.

- *303. *Lycoperdon pyriforme* Schaeff. Häufig.
304. *Lycoperdon saccatum* Fl. dan?
*305. *Lycoperdon gemmatum* Batsch. Häufig.
*306. *Lycoperdon caelatum* Bull.
307. *Bovista nigrescens* Pers.
*308. *Scleroderma vulgare* Fl. dan.
*309. *Crucibulum vulgare* Tul. Häufig an modernden Reisigen.
*310. *Cyathus striatus* Hoffm. An Zweigen und totem Holz.

Ascomycetes.

Discomycetes.

311. *Spathularia clavata* Sacc.

312. *Cudonia circinans* Fries.

313. *Helvella crispa* Fries.

Anm. Im Frühjahr findet man mehrere Sorten Morcheln (*Morchella*), doch da ich dieselben nicht zu Gesicht bekam, konnte ich die Arten nicht näher bestimmen.

314. *Humariella melaloma* Schrt.

*315. *Humariella scutellata* Schrt.

*316. *Humariella stercorea* Schrt. Auf Mist.

317. *Peziza aurantia* Müll. Auf Waldwegen nicht selten.

318. *Peziza carbonaria* Alb. et Schwein. Auf Brandstellen.

319. *Peziza Craterium* Schwein.

320. *Lachnea hemisphaerica* Wigg. Häufig auf Sandboden.

*321. *Otidea*¹⁾ *leporina*, Fuckel. An Baumstümpfen.

*322. *Sarcoscypha coccinea* Sacc. An dürren Ästen.

*323. *Helotium citrinum* Fries. An dürren Ästen.

324. *Helotium fructigenum* Karst. Auf einer Haselnuss.

325. *Helotium aeruginosum* Fries. An faulenden Baumstümpfen nicht selten.

326. *Helotium aeruginascens* Schrt. An einem faulenden Birkenast.

*327. *Coryne sarcoides* Tul. An Baumstümpfen gemein.

328. *Fabraea Ranunculi* Karst. Auf *Ranunculus auricomus*.

Tuberinei.

*329. *Choeromyces gibbosus* Schrt. (*Syn. maeandriiformis* Vitt.).
Zerstreut im Wald und im Park.

Anmerkung. Die weisse Trüffel ist wahrscheinlich im ganzen Gouvernement verbreitet, da mir auch über das Vorkommen derselben in den Kreisen Moschaisk und Wereja berichtet wurde. *Gellessnoff* in *Bulletin de la Soc. de nat. de Moscou*, 1869. II, nennt die Kreise Dmitroffsk und Moskau.

¹⁾ siehe Nachtrag.

Elaphomycetes.

- *330. *Penicillium crustaceum* Fries. Auf faulenden Substanzen.

Pyrenomycetes.

331. *Sphaerotheca pannosa* Lév. Conidienform.
auf Rosa spec. cultiv.?
- *332. *Sphaerotheca Humuli* Schrt. Sehr häufig
auf: Alchemilla vulgaris.
Impatiens nolitangere.
Melampyrum nemorosum.
Ulmaria Filipendula.
Humulus Lupulus.
- *333. *Erysibe Polygoni* Schrt.
auf: Thalictrum aquilegifolium.
Ranunculus sp.
Aquilegia vulgaris.
- *334. *Erysibi Pisi* Schrt.
auf: Hypericum quadrangulum.
Trifolium hybridum.
" medium.
Lathyrus pratensis.
- *335. *Erysibe Galeopsidis* Schrt.
auf: Leonurus Cardiaca (Perithezien).
Galeopsis Tetrahit (Perithezien).
Stachys silvatica (Konidien).
- *336. *Erysibe Cichoriacearum* Schrt.
auf: Pulmonaria officinalis.
Plantago major.
- *337. *Erysibe Linki* Lév.
auf Artemisia vulgaris.
- *338. *Erysibe Heraclei* Schrt.
auf Angelica silvestris.
- *339. *Erysibe graminis* Schrt.
- *340. *Microsphaera divaricata* Lév.
auf Rhamnus Frangula.
- *341. *Microsphaera Berberidis* Lév.
auf Berberis vulgaris.

- *342. *Uncinula Salicis* Wint.
auf *Salix* spec.
- *343. *Phyllactinia suffulta* Sacc.
auf *Alnus glutinosa*.
- *344. *Apiosporium salicinum* Kunze. *Fumagoform*.
auf: *Evonymus verrucosus*.
Corylus Avellana.
Quercus pedunculata.
Tilia parvifolia.
Syringa vulgaris.
- 345. *Nectria lichenicola* Sacc. *Konidienform-Illosporium carneum*
Fries. auf Flechten.
- 346. *Nectria Fuckelii* Sacc. *Konidienform-Illosporium coccineum*
Fries. auf Flechten.
- *347. *Nectria cinnabarina* *Fries*. *Konidienform-Tubercularia vul-*
garis Tode. An dürren Zweigen gemein.
- 348. *Hypomyces torminosus* Tul.
auf *Lactaria torminosa*.
- 349. *Hypomyces lateritius* Tul.
auf *Lactaria deliciosa*.
- 350. *Hypocrea Richardsonii* B. et Mont. *Konidienform* sehr häufig.
- *351. *Epichloe typhina* Tul.
auf: *Dactyles glomerata*.
Phleum pratense.
- *352. *Torrubia militaris* Tul. Auf Schmetterlingspuppen.
- *353. *Claviceps purpurea* Tul. *Sclerotien*.
auf: *Secale cereale*.
Glyceria fluitans.
- 354. *Leptospora spermoides* Fuckel.
- 355. *Leptosphaeria doliolum* Ces. et de Not.
- *356. *Cucurbitaria Berberidis* Gray.
auf *Berberis vulgaris*.
- 357. *Mycosphaerella punctiformis* Schrt. Auf Eichenblättern.
- *358. *Mycosphaerella maculiformis* Schrt. Auf Birkenblättern.
- *359. *Linospora populina* Schrt. Auf Aspenblättern.
- 360. *Diaporthe spec.* *Konidienform Dothidea stellariae* Fitchel.
auf *Stellaria Holostea*.

361. *Diatrypella verrucaeformis* Wint.
auf *Corylus Avellana*.
362. *Hypoxyton concentricum* Bolt. An Erlen.
*363. *Hypoxyton multifforme* Fries. An Birken.
*364. *Hypoxyton fuscum* Fries. An Erlen.
*365. *Phyllachora Graminis* Fuckel. Auf Gräsern.
*366. *Phyllachora Trifolii* Fuckel. Konidienform-*Polythrincium*
Trifolii.
auf: *Trifolium medium*.
" *hybridum*.
367. *Phyllachora Angelicae* Fuckel. Konidienform.
auf *Angelica silvestris*.

Fungi imperfecti.

368. *Cercospora microsora* Sacc.
auf *Tilia parvifolia*.
369. *Exosporium Tiliae* Link.
370. *Gloeosporium Coryli* Desm. Auf Haselstrauchblättern.
371. *Gloeosporium Betulae* Fuckel. Auf Birkenblättern.
372. *Cicinnobolus Cesati de Bary*. Auf Haselstrauchblättern.
373. *Septoria scabiosicola* Desm. Auf Blättern von *Scabiosa pratensis*.
374. *Septoria Chelidonii* Wint.
auf *Chelidonium majus*.
375. *Sepedonium chrysospermum* Fr. Häufig auf faulenden *Boletus*-
arten.

Nachtrag.

- *376. *Puccinia Peckiana* Howe. (Syn.: *Caeoma nitens* Schlecht.)
auf *Rubus saxatilis*. II.
377. *Polyporus annosus* Fr. An Fichtenstümpfen.
378. *Otidea olivacea* nov. spec. Auf modernden Baumstümpfen. —
Fruchtkörper kurzgestielt, auf einer Seite bis zum Grunde ein-
geschnitten und eingerollt, aufrecht, bis 2 cm. breit und hoch;
aussen feinkleilig, runzlig, gelbgrünbräunlich; Stiel dunkler, fast
schwärzlich. Scheibe *dunkelolivegrün* sammetartig mit krausem

verbogenem Rande. Schläuche länglich in den Grund verschmälert, c. 100 μ . lang, 7 μ . breit. Sporen hyalin ellipsoidisch, etwas gekrümmt, mit einem Oeltropfen in der Mitte; 13—15 μ . lang, 3—4 μ . breit. Paraphysen fadenförmig, an der Spitze etwas dicker mit grünlichem Inhalt, 4 μ . breit.

Gehört zur Untergattung *Wynella*.

Геологическія изслѣдованія въ южной части Подольской губерніи и прилежащей части Херсонской губерніи.

А. П. Иванова.

Въ августѣ 1893 года, благодаря содѣйствію Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, я имѣлъ возможность продолжать свои геологическія изслѣдованія въ Подольской губерніи, начатыя въ 1892 году *). Изслѣдованія 1892 года, давшія и нѣкоторые положительные результаты, наметили для меня рядъ вопросовъ, имѣющихъ прямую связь съ добытыми данными относительно вертикальнаго распредѣленія ископаемыхъ въ подольскомъ сарматѣ.

Вопросы эти слѣдующіе:

1. Въ какомъ отношеніи къ подольскимъ церитовымъ пластамъ находятся пласты съ церитами смежной части Херсонской губерніи, указанные Б. де-Марни и проф. Синцовымъ **), такъ какъ, судя по описаніямъ этихъ авторовъ, указанные ими сарматскія отложенія съ церитами (*Cerithium rubiginosum* Eichw., *Cerithium disjunctum* Sow., *Cerithium Menestrieri* d'Orb.) залегаютъ гораздо выше возможнаго нахожденія въ этой мѣстности церитоваго комплекса слоевъ, изслѣдованнаго мною въ Подольской губерніи.

2. Выяснить батрологическое залеганіе *Cerithium Menestrieri* d'Orb

*) А. П. Ивановъ. Палеонтологическія данныя для вертикальнаго расчлененія южно-Подольскаго сармата. Bull. de la Soc. Impér. des Nat. de Moscou 1893 г. №№ 2 et 3. Такое запоздалое появленіе настоящей статьи объясняется тѣмъ, что я имѣлъ въ виду продолжать свои изслѣдованія и въ 1894 г., но, къ сожалѣнію, до сихъ поръ мнѣ это не удавалось.

**) *Барботъ-де-Марни*. Геологическій очеркъ Херсонской губ. С.-Петербург., 1869г., стр. 42—45. *И. Синцовъ*. Геологическое изслѣдованіе Бессарабіи и прилегающей къ ней части Херсонской губ. С.-Петербургъ, 1882 г., стр. 26.

извѣстнаго изъ сѣверной части Херсонской губерніи и приводимаго Барботъ-де-Марни изъ с. Круты, Подольской губерніи *). Въ прошломъ году *Cerithium Menestrieri d'Orb.* я нигдѣ по Днѣстру, отъ Каменки до Михалевки, не нашель.

3. Опредѣлить отношеніе Кишиневской сарматской фауны къ пластамъ, изслѣдованнымъ мною въ Подольской губерніи.

Изслѣдованія свои я началъ поѣздкой въ Кишиневъ. Посѣщеніе каменоломнѣ у Инзова дома, издавна извѣстныхъ по обилію прекрасно сохранившихся ископаемыхъ, не дало мнѣ никакихъ указаній относительно соотношеній этой своеобразной «кишиневской» фауны съ извѣстными мнѣ горизонтами сармата. Трудность заключается въ томъ, что нигдѣ нельзя видѣть пластовъ, подстилающихъ отложенія съ Кишиневской фауной. Даже въ самыхъ глубокихъ выемкахъ встрѣчаются гнѣзда (по мѣстному «вертежи») съ массою разнообразныхъ кишиневскихъ ископаемыхъ **). Такое гнѣздообразное скопленіе ископаемыхъ въ кишиневскомъ сарматѣ вѣрнѣе всего объясняется ихъ вторичнымъ залеганіемъ въ трещинахъ сильно метаморфизованнаго нубекуляріеваго известняка, служившаго подстилающимъ горизонтомъ для рыхлыхъ породъ съ трохидами, фазіанеллями и др. Трещиноватость и метаморфизація кишиневскаго нубекуляріеваго известняка произошла, несомнѣнно, въ сарматскій вѣкъ ***), такъ какъ тотъ же метаморфизованный нубекуляріевый известнякъ съ трещинами и вертежами, переполненными «кишиневской» фауной, въ каменоломняхъ у Оргѣвскаго тракта (въ 1—1½ верстахъ отъ Инзова дома), прикрытъ мощной толщею коренныхъ сарматскихъ глинъ съ *Mastra ponderosa Eichw.*, *Cerithium Menestrieri d'Orb.*, *Turbo Omaliusii d'Orb.*, костями *Cetacea* и др. До отдѣленія фауны «вертежей» отъ фауны коренныхъ нубекуляріевыхъ известняковъ и отъ фауны породъ, прикрывающихъ нубекуляріевый известнякъ, нельзя говорить о расчлененіи кишиневскихъ сарматскихъ отложеній на основаніи палеонтологическихъ данныхъ, но не-

*) *Барботъ-де-Марни*. Геологическое изслѣдованіе въ Кіевской, Подольской и Волынской губерніяхъ.

**) См. разрѣзъ № XIX.

***) Возможно, что въ созданіи вертикальныхъ трещинъ въ кишиневскомъ нубекуляріевомъ известнякѣ участвовали сейсмическія явленія и до сихъ поръ еще не затихнувшія въ южной Бессарабіи.

сомнѣнно, что здѣсь мы имѣемъ одну изъ наиболѣе интересныхъ страницъ исторіи конца сарматскаго вѣка. Нѣкоторыя черты этой исторіи и въ частности интересовавшій меня вопросъ объ отношеніи кишиневской фауны къ нижнимъ горизонтамъ сармата выяснились для меня при изученіи новаго разрѣза въ м. Каменкѣ на Днѣстрѣ (Подольской губерніи). Такъ какъ разрѣзъ этотъ имѣетъ непосредственное отношеніе къ кишиневскому сармату, то я и опишу его здѣсь, хотя маршрутъ изслѣдованія былъ другой.

м. Каменка.

Въ самомъ мѣстечкѣ, въ высокому обрывѣ, по лѣвую сторону р. Каменки, въ нѣсколькихъ метрахъ отъ пещеры, находящейся въ верхней половинѣ обрыва и ясно видимой изъ любого пункта мѣстечка, находится глубокая промоина, идущая сверху донизу обрыва. Въ этой промоинѣ видна такая послѣдовательность пластовъ:

Разрѣзъ XIX *).

1. Почва съ галькою и обломками известняка ок. 1 м.
2. Твердые метаморфизованные известняки съ *Trochus podolicus* Dub., *Trochus Philippi* Nord., *Trochus Cordierianus* d'Orb., *Trochus Woronzowi* d'Orb., *Mactra ponderosa* Eichw., *Modiola Volhynica* Eichw., *Modiola marginata* Eichw. и др. 13 м.
3. Рыхлый известковистый слой, переполненный массою ископаемыхъ кишиневскаго типа: *Cardium obsoletum* Eichw., *Cardium Fittoni* d'Orb., *Cardium Loweni* Nord., *Cardium Fischerianum* Dong., *Cardium pseudo-Fischerianum* Sinz., *Cardium papyraceum* Sinz., *Cardium Dongingki* Sinz., *Modiola Volhynica* Eichw., *Modiola marginata* Eichw., *Modiola navicula* Dub., *Modiola Denysiana* d'Orb., *Modiola Fuchsii* Sinz., *Mactra podolica* Eichw., *Mactra ponderosa* Eichw., *Tapes gregaria* Partsch., *Tapes vitaliana* d'Orb., *Trochus podolicus* Dub., *Trochus mimus* Eichw., *Trochus Cordierianus* d'Orb., *Trochus Woronzowi* d'Orb., *Trochus Blainvillei* d'Orb., *Trochus papilla* Eichw., *Trochus Feneonius* d'Orb., *Trochus Rollandianus* d'Orb., *Trochus sarmates* Eichw., *Trochus cla-*

*) Въ виду того, что этотъ и всѣ слѣдующіе разрѣзы относятся къ области изслѣдованій прошлаго года, я счелъ болѣе удобнымъ продолжать нумерацію разрѣзовъ прошлаго года.

tior d'Orb., Trochus Adellae d'Orb., Trochus marginatus Eichw., Trochus subsigaretus Sinz., Trochus curvilineatus Sinz., Trochus turriculoides Sinz., Trochus conus Sinz., Trochus minutus Sinz., Trochus phasianellae-formis Sinz., Turbo Omalusi d'Orb., Phasianella bessarabica d'Orb., Phasianella Kischineviae d'Orb., Phasianella elongatissima d'Orb., Phasianella Blödei Eichw., Phasianella Neumayri Sinz., Phasianella intermedia Sinz., Delphinula squamoso-spinosa Sinz., Buccinum duplicatum Sow., Buccinum duplicatum-Verneuilii Sinz., Buccinum Verneuilii d'Orb., Buccinum Jaquemartii d'Orb., Acmaea compressiuceula Eichw., Bulla Lajonkairieana Bast., Bulla truncata Ad., Bulla nonstrosa Sinz., Bulla plicatilis Sinz., Hydrolia Frauenfeldi Hörn., Valvata pseudoadeorbis Sinz., Spirrobris heliciformis Eichw. и друг. 1,3 м.

4. Массивная твердая порода съ Trochus podolicus Dub., Tapes gregaria Part. и Mactra ponderosa Eichw. 3 м.

Ниже идут пласты известняковъ, вслѣдствіе сильной метаморфизации не поддающіеся болѣе или менѣе точной палеонтологической характеристикѣ. Замѣчено однако, что метровъ на 15—20 ниже 4-го горизонта находится твердый пластъ, мощностью въ 1,8 м., сплошь состоящій изъ мшанокъ, а нѣсколько метровъ ниже мшанокъ попадаются прослойки съ Nubecularia novgorossica Sinz. Еще ниже, приблизительно на половинѣ высоты обрыва, плотные мелкооолитовые (съ кварцевыми песчаниками внутри) известняки, съ прослойками довольно крупныхъ (ок. 6—8 м.) плоскоовальныхъ известковыхъ галекъ иной породы. Гальки эти какъ бы впаяны въ оолитъ двумя правильными прослойками, находящимися на разстояніи 0,6 м. другъ отъ друга. Въ самомъ низу обрыва обнажаются пески съ Cardium gracile Pusch., Donax Dentiger Eichw. и церитами, лежащіе въ основаніи сарматскихъ толщ *).

Къ сожалѣнію, по причинѣ дурного состоянія обнаженія не было никакой возможности сдѣлать болѣе точныхъ измѣреній.

Плоскія, овальныя известковыя гальки, заключенныя въ оолитовой породѣ, указываютъ, конечно, на перерывъ въ отложеніяхъ.

Чтобы покончить съ Каменкой, я долженъ прибавить, что въ песчаныхъ горизонтахъ сармата, лежащихъ непосредственно на мѣлю-

*) Палеонтологическія данныя, стр. 6.

выхъ мергеляхъ, мнѣ удалось отыскать всѣхъ церитовъ нижнихъ горизонтовъ подольскаго сармата: *Cerithium pictum* Bast., *Cerithium disjunctum* Sow., *Cerithium nodosoplicatum* Hörn., *Cerithium rubiginosum* Eichw., *Cerithium mediterraneum* Desh., при чемъ здѣсь встрѣчаются какъ типичныя, такъ и варіаціи указанныхъ формъ. Вслѣдствіе несомнѣнной прибрежности отложеній и незначительной ихъ мощности, того постояннаго вертикальнаго распредѣленія, которое характеризуетъ всѣ разрѣзы между Рашковымъ и Зозулянами, подѣлывать, кажется, нельзя. Подобное же уменьшеніе мощности и отчасти даже смѣшеніе церитовыхъ горизонтовъ замѣчено мною въ разрѣзахъ у с. Ботушаны *). Въ одномъ изъ овраговъ, позади мѣстечка, по правому берегу р. Каменки, мною наблюдались въ плотномъ оолитовомъ известнякѣ съ *Cerithium rubiginosum* Eichw. двѣ прослойки лепешковидныхъ галекъ, діам. 0,1—0,2 м. Повидимому, горизонтъ, съ этими прослойками галекъ, залегаетъ ниже горизонта съ гальками разрѣза XIX-го.

Песчаный горизонтъ съ тѣми же ископаемыми, какъ и въ Каменкѣ, обнаруженъ мною въ Бахиревомъ оврагѣ у г. Сороки и въ береговыхъ обрывахъ праваго берега Днѣстра, у с. Залучени (выше мѣст. Каменки), гдѣ мѣловой мергель подымается надъ уровнемъ Днѣстра на 10 метровъ. Въ другомъ мѣстѣ, позади того же села, видны искусственно обнаженные, болѣе высокіе горизонты сармата, содержащіе массу *Trochus podolicus* Dub., *Tapes gregaria* Part. *Tapes Menestrieri* d'Orb. и *Mastra ponderosa* Eichw. Всѣ ископаемые уродливой формы и несутъ ясныя слѣды окатанности. Порода—рыхлый сѣроватый известнякъ.

Возвращаясь теперь къ описанію обнаженій въ томъ порядкѣ, какъ они были изслѣдованы.

Изъ Кишинева я направился въ с. Гояны, на лѣвомъ берегу Днѣстра, въ сѣверной части Херсонской губерніи.

с. Гояны.

Въ 1¼ вер. отъ с. Гоянъ, внизъ по Днѣстру, въ береговомъ обрывѣ, нѣсколько выше середины его находится такое обнаженіе сармата, по дурному состоянію разрѣза, не позволяющее, впрочемъ, сдѣлать измѣреній:

*) Палеонтол. дан., стр. 26, 27.

Разрѣзъ XX.

1. Почва, разрушенные известняки и осыпи.

2. Рыхлая песчано-известковистая желтоватая порода съ *Cerithium aff. disjunctum* Sow, *Cerithium aff. rubiginosum* Eichw. и *Cerithium Menestrieri* d'Orb.

3. Плотные мергеля, затемненные осыпями.

На нѣсколько метровъ ниже третьяго горизонта мѣстами обнажены характерные нѣжные бѣловатые мергеля съ *Trochus podolicus* Dub. Ниже, до воды, осыпи. Выше с. Гоянѣ, въ лѣвомъ береговомъ обрывѣ р. Ягорлыка, прекрасно обнажены нѣжные бѣлые мергеля съ *Trochus podolicus* Dub., *Mastra ponderosa* Eichw. и *Tapes gregaria* Part. Мергеля эти слагають здѣсь всю высоту обрыва (около 10 метровъ) и уходятъ подъ уровень рѣки.

Итакъ, *Cerithium Menestrieri* d'Orb. отыскался въ верхнихъ горизонтахъ надъ бѣлыми, мягкими мергелями съ *Trochus podolicus* Dub. Насколько выше—здѣсь я не могъ выяснитъ. При изслѣдованіи слѣдующихъ разрѣзовъ отношеніе горизонта съ *Cerithium Menestrieri* d'Orb. къ подлежащимъ горизонтамъ сдѣлалось нѣсколько яснѣе, хотя желаемой точности достигнуть не удалось. Горизонтъ этотъ, лежащій, какъ оказалось, выше всѣхъ горизонтовъ, изслѣдованныхъ мною въ прошломъ году, принимая во вниманіе довольно значительное южное паденіе сармата, въ Подольской губерніи почти совершенно смытъ; только въ двухъ наиболѣе высокихъ пунктахъ (Журы и Молокишъ) въ разрушенномъ подпочвенномъ слоѣ мнѣ удалось въ нынѣшнемъ году найти этихъ черитовъ.

с. Журы. Разрѣзъ XXI.

1. Почва.

2. Полуразрушенный рыхлый, желтоватый, песчано-известковистый слой съ массою *Cerithium aff. disjunctum* Sow. и *Cerithium aff. rubiginosum* Eichw.

Такъ какъ обнаженіе это занимаетъ вершину вертикальнаго обрыва, то подстилаемыхъ горизонтовъ изслѣдовать не удалось. Очевидно, впрочемъ, что оно лежитъ выше разрѣза, изслѣдованнаго въ прошломъ году *), т.-е. выше рыхлыхъ породъ съ *Turbo Chersonensis*

*) Палеонтол. зап., стр. 28.

Barb., *Tapes gregaria* Part., *Mastra ponderosa* Eichw., *Turbo Omaliusi* d'Orb. У основанія обрыва выступают мягкіе бѣловатые и красно-ватые мергеля съ *Trochus Podolicus* Dub., *Mastra ponderosa* Eichw. и *Tapes gregaria* Part.

с. Михалевка.

Въ с. Михалевкѣ, въ глубокомъ оврагѣ, дно котораго возвышается надъ уровнемъ воды въ Днѣстрѣ не болѣе 5 мет., можно прослѣдить такую послѣдовательность пластовъ:

Разрѣзъ XXII.

1. Почва.
2. Известковистый песокъ съ *Trochus podolicus* Dub., *Tapes gregaria* Part., *Buccinum duplicatum* Sow., *Solen subfragilis* Eichw. 2,5 м.
3. Плотный раковинный конгломератъ изъ двухстворокъ съ рѣдкими *Trochus podolicus* Dub. 0,6 м.
4. Известковистый песокъ съ массою *Cardium obsoletum* Eichw., *Tapes gregaria* Part., *Solen subfragilis* Eichw., *Donaх* sp. и рѣдкими *Trochus podolicus* Dub. 4—5 м.
5. Мягкіе бѣлые мергеля, переходящіе въ красноватые маслянистые или песчанистые съ *Trochus podolicus* Dub. и *Tapes gregaria* Part. ок. 8 м.
6. Рыхлый бѣлый известковистый слой съ массою крупныхъ *Mastra ponderosa* Eichw., *Tapes Menestrieri* d'Orb., *Buccinum Duplicatum* Sow. 0,8 м.
7. Осыпь ок. 4—5 м.
8. Рыхлый, желтый, сильно известковистый песокъ съ *Cerithium disjunctum* Sow. (var. β) 1 м.
9. Плотные мергеля съ *Cardium* и др. ок. 1 м.
10. Рыхлая, желтоватая, известковистая порода съ прослойками, переполненными *Cerithium mitrale* var. *bijuga* Eichw., немногочисленными *Cerithium nodosoplicatum* Hörn. и обломками крупныхъ *Mastra* 0,2 м.
11. Плотные мергеля съ *Cerithium mitrale* var. *bijuga* Eichw. 0,5 м.
12. Рыхлый слой съ прослойками плотныхъ мергелей; въ рыхлыхъ частяхъ *Cerithium mitrale* var. *bijuga* Eichw. и *Mastra ponderosa* Eichw. Основаніе скрыто. ок. 1 м.

Благодаря значительной глубинѣ оврага въ Михалевкѣ, еще выступаютъ надъ уровнемъ Днѣстра (на 7—8 м.) верхніе горизонты церитовыхъ пластовъ, лежащихъ въ основаніи Подольско-Херсонскаго сармата. Пониженіе этихъ нижнихъ церитовыхъ пластовъ объясняется, повидимому, двумя причинами: паденіемъ пластовъ на югъ и уменьшеніемъ къ югу мощности всего церитоваго комплекса слоевъ.

Внимательно изучая прошлогодніе разрѣзы XI, XIII и XV мѣ удалось ихъ нѣсколько пополнить, вслѣдствіе чего картина непрерывности нижнихъ церитовыхъ горизонтовъ какъ въ палеонтологическомъ, такъ въ значительной степени и въ петрографическомъ отношеніи является весьма полной.

Пески, песчаники и рухляки, лежащіе въ основаніи XI разрѣза, какъ я и предполагать, оказались самымъ нижнимъ песчанымъ горизонтомъ сармата съ *Cardium gracile* Pusch., *Donaх dentider* Eichw. и др., т.-е. этотъ горизонтъ идентиченъ песчаному горизонту Каменки и Зозулянь. Въ основаніи разрѣза XIII, подъ глиной съ *Cerithium rubiginosum* Eichw., удалось раскопать песокъ, мѣстами уплотненный въ песчаникъ, съ такимъ постоянствомъ присутствующій подъ глиной съ *Cerithium rubiginosum* Eichw. во всѣхъ разрѣзахъ къ сѣверу отъ Зозулянь. Въ разрѣзѣ XV подъ 3-мъ горизонтомъ обнаруженъ характерный желтый рыхлый слой известковистыхъ песковъ, содержащихъ исключительно *Cerithium disjunctum* var. 3. Громадный оползень по лѣвому берегу р. Рыбницы, занимающій нѣсколько десятковъ десятинъ несомнѣнно обязанъ пескамъ съ *Cardium gracile* Pusch., лежащимъ въ основаніи сарматскихъ толщъ. Разрѣзъ XI, обозначающій эти пески, находится въ нѣсколькихъ десяткахъ сажени отъ оползня. Мѣловые мергеля, какъ извѣстно, были наблюдаемы проф. Синцовымъ въ м. Резинѣ (противъ Рыбницы). Нѣсколько очень сильныхъ ключей, выходящихъ у основанія смѣщенной массы горы, также подтверждаютъ это. Оползень этотъ орографически мало замѣтенъ, но несомнѣнность его мнѣ удалось констатировать на основаніи слѣдующихъ, вполне убѣдительныхъ данныхъ.

Оползень находится по лѣвому берегу р. Рыбницы у ея устья; длинная передняя сторона его идетъ параллельно теченію рѣчки, а короткая правая обрывается къ Днѣстру; лѣвая короткая составляетъ часть берега балки, впадающей за селомъ въ р. Рыбницу.

На верхней поверхности оползня, занятаго постройками съ садами, полями и выгономъ, находятся нѣсколько небольшихъ вырабо-

токъ известняка, показывающихъ ясное паденіе пластовъ около 20° къ сѣверу, т.-е. противоположно южному и притомъ ничтожному уклону Подольскаго сармата. Трещина, отдѣляющая оползень отъ несмѣщенной части горы, можетъ быть прослѣжена на разстояніи около версты, при чемъ нѣсколько обнаженій въ несмѣщенной части показываютъ совершенную горизонтальность отложеній.

Уступъ, образованный отсѣвшею массою оползня, по направленію отъ Днѣстра, дѣлается все меньше и меньше и на разстояніи около 1 версты отъ Днѣстра совершенно исчезаетъ, но продолженіе трещины весьма убѣдительно доказывается глубокимъ проваломъ, находящимся среди поля на продолженіи линіи трещины. Вертикальныя стѣнки и удлиненная по направленію трещины оползня форма провала достаточно ясно подтверждаютъ продолженіе трещины дальше видимой плоскости смѣщенія.

Дальше за этимъ проваломъ находится неглубокая балка, обрѣзающая короткую лѣвую сторону оползня параллельно Днѣстру. Незначительная глубина балки, а также большая ширина оползня въ этомъ мѣстѣ служатъ причиной того, что въ этой части оползень наименѣе смѣщенъ, что выражается и въ постепенномъ (отъ Днѣстра) уменьшеніи уступа, отдѣляющаго оползень отъ несмѣщенной части горы

и. Резина и Рыбница.

Въ 1/2 верстѣ отъ м. Резины, вверхъ по ручью, въ правомъ его берегу находится такое обнаженіе нижнихъ горизонтовъ церитовыхъ пластовъ:

Разрѣзъ XXIII.

- | | |
|--|-----------|
| 1. Почва. | |
| 2. Прослойка съ <i>Cerithium pictum</i> Bast и <i>Cerithium rubiginosum</i> (var) | 0,1 м. |
| 3. Рыхлая, бурая, песчанистая порода съ <i>Nerita picta</i> Eichw и обломками двухстворокъ | 0,7 » |
| 4. Плотные мергеля | 0,8 » |
| 5. Рыхлая, бурая, песчанисто-известковая порода съ ископаемыми 3-го горизонта | 0,6 » |
| 6. Плотные мергеля, богатые <i>Cardium obsoletum</i> Eichw и <i>Tapes gregaria</i> Part | 0,7 » |
| 7. Очень плотные мергеля, бѣдные ископаемыми (основаніе открыто) | ок. 0,8 » |

Около $\frac{1}{2}$ версты отъ Резины, выше по Днѣстру, противъ пароходной пристани видно обнаженіе горизонтовъ, соответствующихъ 10—12-му горизонтамъ разрѣза XXII-го, хотя измѣреній сдѣлать было нельзя.

Идентичный XXIII-му разрѣзъ можно наблюдать въ с. Рыбницѣ у желѣзно-дорожной трубы, противъ мостика черезъ р. Рыбницу.

Въ очень крутомъ и высокомъ обрывѣ, обращенномъ къ Днѣстру, въ $\frac{1}{2}$ версты отъ р. Окны наблюдается такая послѣдовательность пластовъ:

Разрѣзъ XXIV.

1. Почва съ обломками известняка и массою *Cerithium* aff. *disjunctum* Sow. и *Cerithium* aff. *rubiginosum* Eichw., *Cerithium* *Monestrieri* d'Orb.

2. Мелкіе песчано-оолитовые известняки съ *Mastra ponderosa* Eichw. ок. 6 ж.

Ниже идутъ осыпи и описанный въ прошломъ году разрѣзъ III. Сильная метаморфизація и денудационные процессы дѣлають очень затруднительнымъ точное изученіе верхнихъ горизонтовъ сармата въ Подольской губерніи, такъ что въ нынѣшнемъ году мнѣ пришлось очень мало прибавить къ прошлогоднимъ даннымъ о верхнихъ горизонтахъ сармата. Выясненіе послѣдовательности горизонтовъ верхняго отдѣла Подольско-Херсонско-Бессарабскаго сармата, конечно, нужно искать южнѣе—въ Херсонской и Бессарабской губерніяхъ.

У р. Окны находятся два большихъ, сильно смѣщенныхъ (къ Днѣстру и къ р. Окнѣ) оползней, образующихъ довольно широкую террасу между Днѣстромъ и кореннымъ берегомъ и между р. Окной и кореннымъ берегомъ.

Длинные стороны этихъ оползней находятся приблизительно подъ угломъ 90° другъ къ другу, при чемъ оползень къ р. Окнѣ образовался, несомнѣнно, раньше Днѣстровскаго. Въ Днѣстровскомъ оползнѣ красные, маслянистые мергеля съ *Trochus rodolicus* Dub. лежатъ почти у уровня Днѣстра, такъ что вертикальное смѣщеніе не менѣе 50 метр. У основанія оползня къ р. Окнѣ находится сильный ключъ, выходящій, несомнѣнно, изъ тѣхъ же песковъ съ *Cardium gracile* Pusch., которые послужили причиною оползня въ с. Рыбницѣ. Несомнѣнно изъ тѣхъ же песковъ бьютъ два сильныхъ ключа въ м. Рашковѣ-Подольскомъ.

Считаю излишнимъ, до окончанія предпринятой мною палеонтологической обработки сарматскихъ церитовъ, сдѣлать нѣсколько замѣчаній относительно трехъ формъ этихъ моллюсковъ—*Cerithium Menestrieri* d'Orb., *Cerithium* aff. *rubiginosum* Eichw., *Cerithium* aff. *disjunctum* Sow., найденныхъ мною въ верхнихъ (надъ мергелями съ *Trochus podolicus* Dub.) горизонтахъ Подольско-Херсонско-Бессарабскаго сармата.

Горизонтъ, содержащій эти три формы, отдѣленъ отъ нижняго комплекта пластовъ съ церитами мощною (не менѣе 40 мет.) толщею породъ, не содержащихъ ни одного представителя этого рода. Вѣроятно всего объяснить это вторичное появленіе церитовъ въ верхнихъ горизонтахъ сармата тѣмъ, что постепенное опусканіе дна сарматскаго моря отодвинуло районъ мѣстообитанія этихъ формъ къ берегамъ, а наступившее затѣмъ поднятіе сдѣлало море опять мелководнымъ, при чемъ надъ глубоководными (сравнительно) отложеніями опять появились песчаныя породы съ церитами. При этомъ необходимо отмѣтить слѣдующіе факты. Изъ трехъ формъ церитовъ, встрѣчающихся въ верхнихъ горизонтахъ, одна—*Cerithium Menestrieri* d'Orb.—совершенно не встрѣчается въ нижнихъ (подъ мергелями съ *Trochus podolicus* Dub.), двѣ же другія формы—*Cerithium* aff. *rubiginosum* Eichw. и *Cerithium* aff. *disjunctum* Sow. вѣроятно всего суть прямые потомки видовъ, жившихъ въ началѣ сарматскаго вѣка въ Подоліи. Значительный промежутокъ времени и измѣнившіяся условія сильно повліяли на внѣшній *habitus* этихъ формъ. Во-первыхъ, величина этихъ формъ значительно отличается отъ величины тѣхъ же формъ изъ нижнихъ горизонтовъ: *Cerithium* aff. *rubiginosum* Eichw. и *Cerithium* aff. *disjunctum* Sow. почти вдвое меньше *Cerithium rubiginosum* Eichw. и *Cerithium disjunctum* Sow. изъ нижнихъ горизонтовъ. Во-вторыхъ, индивидуальная величина формъ изъ верхнихъ горизонтовъ крайне измѣнчива.

Cerithium aff. *rubiginosum* Eichw. max. 13 mm., min. 3 mm., *Cerithium* aff. *disjunctum* Sow. max. 25 mm., min. 3 mm. Если бы не совмѣстное присутствіе формъ различныхъ возрастовъ, то чрезвычайно трудно было бы узнать въ *gasteropod'ѣ* въ 3 mm. величиной, съ совершенно гладкою поверхностью, форму, во всякомъ случаѣ имѣющую прямую связь съ *Cerithium rubiginosum* Eichw. Оставляя въ сторонѣ вопросъ въ какомъ отношеніи (въ систематическомъ смыслѣ) стоятъ эти, несомнѣнно дегенеративныя формы къ

своимъ родичамъ, считать ли ихъ новыми видами, разновидностями или формами, стоитъ обратить вниманіе на тотъ фактъ, что въ этихъ пластахъ совмѣстно встрѣчаются раковины этихъ двухъ видовъ во всевозможныхъ возрастахъ, при чемъ экземпляровъ максимальной величины сравнительно мало. Эта безвременная гибель указываетъ, конечно, на быстрое измѣненіе условій существованія. Аналогичное явленіе представляетъ и своеобразная кишиневская фауна трохидъ, съ тою только разницей, что въ созданіи морфологическихъ отличій многихъ кишиневскихъ формъ участвовало, кромѣ дегенерации, еще и скрещиваніе.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ IMPÉRIALE

DES NATURALISTES

DE MOSCOU.

Publié
sous la Rédaction du Prof. Dr. **M. Menzbier** et du Dr. **N. Iwanzow**.

~~~~~  
**ANNÉE 1897.**  
~~~~~

N^o 3.

Avec 3 planches.



MOSCOU.
Typo-lithogr. de la Société **J. N. Kouchneroff** et C^{ie}.
Pimenowskaja, propre maison.
1898.

100

Die Entwicklung der Cycloid-Schuppe der Teleostier.

von

S. A. Ussow.

Mit 2 Taf.

Die Schuppe der Teleostier ist aus zwei Schichten gebildet, die von verschiedenen Autoren zu verschiedenen Geweben gerechnet werden: so betrachtet B. Hofer ihre erste Schicht als eine specielle Form des Dentins; er giebt ihr sogar eine besondere Benennung „Hyalodentine“, wobei er auch auf die Übergangsformen von diesem specialisirten Gewebe zum gewöhnlichen Dentin hinweist; er sagt nämlich: „Des formes intermédiaires entre ce tissu et la dentine ordinaire se trouvent chez *Sudis gigas*, où la couche de revêtement renferme de nombreux canalicules, ainsi que chez divers *Clupeides*, *Characinides*, *Mormyrides* et *Gymnarques* dont les écailles contiennent des corpuscules osseux“. Die zweite Schicht der Schuppe ist nach Hofer aus der Cutis gebildet.

H. Klaatsch meint, sich auf das Vorhandensein von Knochenkörperchen (freilich nicht bei allen Teleostei) in der ersten Schicht gründend, sie sei aus gewöhnlichem Knochengewebe gebildet. Die zweite Schicht bildet sich nach seiner Meinung aus dem Bindegewebe, welches sich von neuem in den Taschen der Schuppe entwickelt. Endlich Leydig und Baudelot hielten die Schuppe der Teleostier einfach für ein Konglomerat von „Kalkkonkretionen oder Schuppenkörperchen“. Bei Einwirkung von Salzsäure auf die Schuppe wird sie durchsichtig, blass, und in ihren Furchen wird die Schraffirung der tieferen Schicht bemerkbar; die Secretion von Kohlensäureblasen weist auf das Vorhandensein von kohlensaurem Kalk hin.

Die Litteratur der Geschichte der Entwicklung der Teleostierschuppe

ist nicht gross: ich fand nur drei Arbeiten: 1) H. Klaatsch „Zur Morphologie der Fischschuppen und zur Geschichte der Hartsubstanzgewebe“ ¹⁾. 2) B. Hofer: „Über den Bau und die Entwicklung der Cycloid- und Ctenoidschuppen“ ²⁾. 3) Maria Sacchi „Sulla struttura del tegumento negli embrioni ed avanotti del *Salmo lacustris*“ ³⁾. Die letztere Arbeit hatte ich nicht in Händen.

Als Objecte für das Studium dienten mir junge Exemplare aus der Fam. der Cobitidae: *Cobitis taenia*, *Cobitis barbatula* und *Cobitis fossilis*; aus der Familie der Cyprinidae—*Leucaspius delineatus*, *Leuciscus rutilus* und *Carassius vulgaris*. Am passendsten erwiesen sich (besonders für die ersten Stadien der Entwicklung) die Embryonen aus der Familie der Cobitidae, da bei ihnen die Mesodermelemente der Cutis viel grösser sind, als bei den Cypriniden.

Was die Methoden der Bearbeitung und der Färbung des Materials anbetrifft, so waren sie folgende: das ganze Material wurde in Sublimat mit Essigsäure conservirt; dann durchging es eine Spiritusserie in der Stärke von 35%—50%—70% (Ausscheiden der Krystalle des Sublimates durch Jod). Die Färbungen waren: Borax-carmin oder Hämalalaun in toto, und die folgende Färbung der Schnitte mit Haematoxylin Delafield oder mit Bleu de Lion.

Ausführlich die Litteratur besprechen will ich nicht; da aber, wo meine Beobachtungen mit denjenigen der eben erwähnten Autoren nicht übereinstimmen, will ich ihre Zeugnisse in Kürze anführen.

Die Entstehung und Entwicklung der Schuppe der Teleostei geschieht auf Kosten der Mesodermelemente der oberen Hüllen (Cutis) und daher muss ich erst einige Worte über die Epidermis und Cutis bei *Cobitis taenia* sagen. Die oberen Hüllen der jungen Exemplare von *Cobitis taenia* sind mangelhaft entwickelt, wobei die Epidermis dicker ist als die Cutis. Schon bei solchen jungen Formen (die ersten Stadien der Entwicklung der Schuppe habe ich bei Embryonen von 4 cm. Länge gefunden) finden sich in der Epidermis schleimige Zellen in grosser Anzahl, von denen O. Hertwig sagt, dass sie die Erbschaft von Selachiern sind. Die Cutis besteht bei ihnen aus einer grossen Anzahl von Fäden und Zellen, die in eine Zwischensubstanz eingesenkt sind. Bei den ausgewachse-

¹⁾ Morphologisches Jahrbuch. Bd. XVI.

²⁾ Berl. Gesellschaft für Morphologie und Physiologie in München 1889.

³⁾ Red. del Inst. Lombardo. Vol. XX. Milano. 1887.

nen Formen wird die Epidermis bedeutend dicker und die schleimigen Zellen zeigen sich in überwiegender Mehrzahl. Die Cutis eines ausgewachsenen Fisches wird auch dicker auf Kosten der bindegewebigen Fäden, die sich fast unter rechtem Winkel kreuzen; diese Fäden, indem sie den Körper des Thieres umfassen, lagern sich nach der Diagonallinie, in Bezug auf seine Längachse. Von den Muskeln ist die Cutis durch eine epitheliale Schicht von Zellen (die jedoch nicht bei allen deutlich ausgeprägt sind) getrennt, welche Schicht Hatschek „Grenzepithel der Cutis“ genannt hat (Fig. 1GE); von der Epidermis wird die Cutis durch eine dünne „Membran“ getrennt, die nach der Versicherung der oben erwähnten Autoren und fast aller derer, die die oberen Hüllen der Fische studirt, eine ganz bestimmte und selbständige Bildung ist. So spricht P. Langerhans¹⁾ ganz bestimmt von dieser „Membran“; er sagt nämlich: „Die eigentliche Lederhaut besteht ... und begrenzt sich durch eine feinstreifige *homogene* Lamelle gegen das Epithel hin“. Er sah, dass diese Grenzlamelle dünne Enden von Nerven durchbohren und sich mit den Zellen des Epithels, welche Haare tragen, vereinigen. Eine mehr oder weniger bestimmte Abbildung einer solchen „Membran“ traf ich in der Arbeit von B. Lwoff²⁾ und doch giebt er eine Zeichnung (wie auch die Überschrift seiner Arbeit zeigt) der Membran nicht der Fische, sondern der Reptilien; er sah nämlich Zacken an den Basalzellen des Epithels und auf der Oberfläche der Cutis, die an die Basalschicht des Epithels angrenzt; diese Zacken bilden eine Art Netz, welches das Epithel mit der Cutis verbindet. Übrigens ganz so eine „Membran“ sah Franz Eilhard Schultze bei Fischen (*Leuciscus erythrophthalmus* und Stör) und Amphibien.

Ungeachtet aller Versuche ist es mir nicht gelungen eine solche „Membran“ festzustellen, obgleich ich mehrmals einen ziemlich deutlichen doppelten Kontour dieser Bildung auf meinen Präparaten (besonders bei *Leucaspius delineatus*) beobachten konnte.

Ich nahm Durchschnitte (von 15 bis 4 μ dick) und suchte unter dem Deckglase durch leichtes Anklopfen mit einem gläsernen Stäbchen die Cutis von der Epidermis zu trennen; sie trennten sich, wobei der doppelte Kontour entweder ganz verschwand, oder sich auf eine kleine Entfernung am Rande der Cutis hinzog, wobei es unmöglich war diesen

¹⁾ Zur Anatomie des *Amphioxus lanceolatus*.

²⁾ Beiträge zur Histologie der Haut der Reptilien.

dünnen Streifen der homogenen Substanz von der Zwischensubstanz der Cutis zu unterscheiden; es wird wirklich eher eine Zwischensubstanz des Bindegewebes (Cutis) ohne Fäden gewesen sein. Bei der Entwicklung der Schuppe endlich (und letztere entwickelt sich dicht unter der Epidermis, diese sogar über sich in Gestalt einer Kuppel emporhebend) bemerkte ich in keinem Stadium auch nur irgend welche Andeutung einer solchen selbständigen Bildung. Mich auf das oben Gesagte stützend, glaube ich, dass die „Membran“ als selbständige Bildung wenigstens in der Familie der Cobitidae und der Cyprinidae nicht vorhanden ist, sondern dass einfach zwischen der Epidermis und der Cutis eine Zwischensubstanz des Bindegewebes liegt, dessen Fäden an dieser Stelle fehlen. Etwas ähnliches wurde von Toldt geäußert; in seinem „Lehrbuch der Gewebelehre“ (1887) sagt er nämlich: „Unter der Bezeichnung „Grundmembran“ versteht man ein homogenes durchsichtiges Häutchen, welches an gewissen Bezirken der äusseren Haut und der Schleimbäute zwischen dem bindegewebigen und dem epithelialen Stratum eingelagert ist und an Querdurchschnitten als eine helle Grenzlinie zwischen beiden erscheint. Sie wird derzeit fast allgemein nicht als selbstständige Bildung, sondern als eine Modification und Verdichtung der obersten Schichte der bindegewebigen Grundlage aufgefasst“. Ich meine, dass sogar das Wort „Verdichtung“ hier unnöthig ist (wenigstens in Bezug auf die Cobitidae und Cyprinidae).

Die Stelle, wo die Schuppen sich am frühesten zeigen, ist die vordere und mittlere Gegend der Seitenlinie. Das erste Stadium der Entwicklung der Schuppe besteht in ziemlich deutlich bemerkbaren Anhäufungen von Mesodermelementen in der oberen Hälfte der Cutis dicht unter der Epidermis. Die sich zu einer Papille bildenden Zellen (so nennt man diese Zellen-Anhäufung) unterscheiden sich anfangs wenig von den anderen Zellen der Cutis; eine Grundsubstanz scheint zwischen ihnen nicht vorhanden zu sein. Allmählig wächst eine solche Papille in horizontaler Richtung, die Epidermis leicht erhebend. Wenn die Papille eine gewisse Höhe erreicht hat, dann entsteht eine gewisse Veränderung in ihren Elementen. Alle Zellen ausser den unteren nehmen eine rundliche Form an; ihre Kerne werden allmählig durchsichtiger; die unteren Zellen aber werden, im Gegentheil, wie vorhin stark gefärbt und ihre Kerne sind jetzt spindelförmig (Fig. 1z). Im folgenden Stadium ist schon die Scheidung der Elemente der Papille in zwei Schichten deutlich bemerkbar, eine obere und eine untere, zwischen welchen ein dünner Streifen

einer stark lichtbrechenden Substanz hervortritt (Fig. 2). Anfangs durchschneidet dieser Streifen nicht die ganze Länge der Papille und wie man aus den Durchschnitten sieht, zieht er sich nur durch ihr mittleres Gebiet, sich allmählig nach den Rändern zu verdünnend, so dass an den Enden des Schnittes der Papille kein Streifen zu sehen ist. Die Ausscheidung der Substanz fängt also nicht mit den peripherischen Elementen an, sondern mit den Zellen, die sich in der Mitte der Papille befinden.

In der weiteren Entwicklung zeigt sich die Substanz der ersten Schicht der Schuppe durch die ganze Länge des Schnittes der Papille, und der Streifen wird breiter; zugleich wächst die Papille in horizontaler Richtung, wobei sie eine wellenförmige Fläche annimmt. Auf diese Weise entsteht eine runde gekrümmte Platte, die parallel der Oberfläche des Körpers des Thieres, dicht unter der Epidermis liegt (Fig. 3). Die obere und untere Fläche einer solchen Platte bestehen aus Zellenscleroblasten (so nennt man die Zellen, aus welchen die Schuppe sich bildet).

Das Bild, das sich auf den eigentlichen Process der Ausscheidung der Substanz der ersten Schicht bezieht, ist folgendes (Fig. 10). Die obere Schicht der Scleroblasten (auf der äusseren Seite sich befindend) wird durch die Anordnung ihrer Elemente einem flachen Epithel ähnlich, wobei zwischen ihren Zellen helle Streifen bemerkbar werden. Darauf verändert sich jede Zelle; ihr Kern neigt sich nach einer Seite, und die Zelle selbst dehnt sich; in ihrem kernlosen Theile entsteht ein rundlicher farbloser Raum; das ist alles, was mir an den horizontalen Durchschnitten zu ersehen gelang. H. Klaatsch sagt weiter, dass die hellen Flecken der Zellen allmählig mit den hellen Streifen zwischen den Zellen zusammen fliessen. In meinen Präparaten habe ich ein so bestimmtes Zusammenfliessen nicht bemerkt. Ich wendete zweierlei Färbungen an, um der sich bildenden hellen Substanz eine andere Färbung zu geben, als dem Plasma und den Kernen der Scleroblasten (es ist klar, dass wenn die Flecken in den Zellen und die Streifen zwischen ihnen von derselben Natur sind, sie auch dieselbe Färbung annehmen werden), aber befriedigende Präparate konnte ich nicht erlangen; weder die Flecken, noch die Streife nahmen eine von mir angewendete Färbung an. Die Beschreibung eines eben solchen Processes bei H. Klaatsch ist für mich etwas undeutlich; er sagt nämlich, dass die Bildungszellen auf der Aussenseite der Schuppe mehrere verschiedene Zellenschichten bilden, und diese Zellen die Substanz der ersten Schicht der Schuppe bilden; natürlich er-

scheint die Frage, wie es kommt, dass die Zellen der unteren Reihen nicht mit dem Product der oberen Zellen begossen werden, was wahrscheinlich bei den Schuppen auch geschieht, in deren oberer Schichte sich Zellenknochenkörperchen befinden. Es sei denn, dass die unteren Zellen auf das von ihnen secernierte Product ganz verwandt worden sind; aber nach Klaatsch (siehe Anm. Seite 166) kommt es nicht vor, er sagt nämlich: „An dem vorliegenden Objecte, welches für die Untersuchung des scleroblastischen Processes im Flächenbilde sich vortrefflich eignet, konnte ich nichts wahrnehmen, was zu Gunsten der Annahme spräche, dass Zellen in toto in das Product aufgingen; die Kerne zeigten keine Veränderung, ich sehe daher in der Bildung der Hartschubstanz einen Abscheidungsprocess“. Alles das ist mir ganz unklar.

Die weitere Entwicklung der ersten Schicht verläuft folgendermassen. Die Zellen, die über der schon secernierten Substanz der ersten Schicht der Schuppe liegen, scheinen sich schneller auf das von ihnen secernierte Product zu verbrauchen, als die unteren, denn in den folgenden Stadien hat man immer Gelegenheit an der Stelle der zukünftigen Schuppe einen durchsichtigen Streifen homogener Substanz anzutreffen, unter welcher eine sich mit ihr unmittelbar vereinigende Reihe von Scleroblasten mit deutlich bemerkbaren Kernen liegt; oberhalb des hellen Streifens dagegen, und auch das nur in den früheren Stadien der Entwicklung bemerkbar, sah man drei bis vier Zellen, deren Kerngrösse im Vergleich mit den unteren bedeutend kleiner war (Fig. 3, 4 c). In späteren Stadien konnte man nur noch einen oder zwei solche Kerne antreffen (keine Spur aber von einem Plasma) wobei diese Kerne viel kleiner waren, als die der unteren Scleroblasten (Fig. 4 c). Ausserdem konnte man sich an den Durchschnitten überzeugen, dass diese aufliegenden Kerne sich von dem hellen Streifen der ersten Schicht der Schuppe schon beim Process des Durchschneidens ganz leicht ablösen. Die unter dem hellen Streifen liegenden Elemente dagegen bilden anscheinend mit ihm ein Ganzes und lösen sich nie von ihm ab.

Bei *Leucaspius delineatus* hatte ich Gelegenheit so eine Platte von Scleroblasten mit einem darauf befindlichen hellen Streifen anzutreffen (und ziemlich oft) mit so deutlich ausgeprägten Zellen, dass es anfangs schien, als wäre es die Schuppe selbst, in deren Substanz sich die Zellen befinden, aber bei näherer Betrachtung fand ich stets oberhalb solch einer Platte einen dünnen Streifen des Hofer'schen schon ausgebildeten Hyalodentin's. Die oberen Scleroblasten fehlten darauf ganz (Fig. 8).

In den folgenden Stadien verkleinert sich die Grösse der unterliegenden Scleroblasten, ihr Plasma nimmt rasch ab, und endlich bleiben nur, wie auch im Falle aufliegender Zellen, die länglich gedehnten, an der durch sie gebildeten ersten Schicht der Schuppe, dicht anliegenden Kerne ohne jede Spur von Plasma (Fig. 5 rechts, 6).

Alles oben in Betreff der Entwicklung der ersten Schicht der Schuppe gesagte zusammenfassend, haben wir:

1) Anfangs bilden sich die Zellen der Papille in zwei Schichten, der oberen und der unteren; im Zwischenraume der letzteren erscheint zuerst ein dünner Streifen der Substanz der ersten Schicht der zukünftigen Schuppe.

2) Die Zellen der oberen Schicht (die aufliegenden Scleroblasten) verbrauchen sich schneller zur Schuppenmaterie (ihrer ersten Schicht), als die der unteren Schicht (die unterliegenden Scleroblasten); in Folge dessen bekommt man das Stadium der Platte mit anscheinend darin eingeschlossenen Zellen der unteren Schicht.

3) Die erste Schicht der Schuppe ist wahrscheinlich das Product der Scleroblasten, der Übergang ihres Plasmas in dentinähnliche Substanz.

Ungefähr um diese Zeit, d. h. wenn die erste Schicht der Schuppe ganz vollendet ist, beginnt die Veränderung ihrer Lage in der Cutis; nämlich ihr Hinterende (zum Schwanze des Thieres gewendet) hebt sich allmählig und dringt in die Epidermis; das Vorderende dagegen versenkt sich in die tieferen Schichten der Cutis. Diese Veränderung der Lage der Schuppe ist die Folge der Bildung der sogenannten bindegewebigen Taschen. Zwischen den gebildeten Platten nämlich bleiben freie Stellen der Cutis (was schon im Studium der scleroblastischen Platte bemerkbar ist, (Fig. 3, 6 k), die in diesen Zwischenräumen an der Epidermis dicht anliegen und kleine Komplexe von gewöhnlichen bindegewebigen Zellen enthalten (k). Allmählig vergrössert sich die Zahl der Zellen, die Zellen selbst werden grösser, und zwischen ihnen entstehen dünne bindegewebige Fädchen (Fibrillen) (Fig. 5, 6 k). Wie entstehen diese Fibrillen? Auf Kosten welcher Elemente des Bindegewebes bilden sie sich? Auf der Abbildung 61 sieht man deutlich zwei Zellen eines solchen Komplexes, deren Enden scheinbar zu Fäden ausgezogen sind (solch einem Bilde begegnet man oft bei Präparaten; für die Abbildung aber ist schon eine genauere Bildung ausgewählt, obgleich sie nur zwei solche Zellen mit Fädchen darstellt). Diese Abbildung sagt unzweifelhaft, dass die Fäden des Bindegewebes in den Taschen der Schuppe sich direkt auf Kosten der Zellen der

Cutis bilden, ihre unmittelbaren Verlängerungen sind. Das sich auf diese Weise entwickelnde Bindegewebe dieser Zwischenräume wächst gleichsam hinein zwischen die Epidermis und das vordere Ende der Schuppe, die horizontale Lage der letzteren allmählig in eine schräge verändernd; das hintere Ende der Schuppe schneidet sich in die Epidermis ein und hüllt sich in diese wie in einen Überzug (Fig. 6, 9). Also ist die starke Entwicklung des Bindegewebes—die Taschenbildung—die mechanische Ursache der Veränderung der horizontalen Lage der Schuppe. Die bindegewebige Tasche selbst erscheint als eine neu entwickelte bindegewebige Lage, die zwischen jeden zwei Schuppen liegt, die Lage, die die Schuppe von allen Seiten (wenigstens die unteren zwei Drittel) umfasst (Fig. 11 und 7, die Längen und Querdurchschnitte). Dank ihrer schrägen Lage in der Haut des Thieres können die Schuppen sich nach allen Richtungen ausdehnen ohne einander zu hindern.

Zur Zeit, wo die erste Schicht der Schuppe und die Anfänge der bindegewebigen Taschen schon ausgebildet sind, kommt an der Grenze der Cutis unter der Schuppe eine bemerkbare (anfangs sehr dünne) Schicht durchsichtiger, fast homogener Substanz zum Vorschein, welche sich bedeutend schwächer als die Zwischensubstanz der Cutis färbt; diese Schicht enthält birnformähnliche Kerne, die mit der Entwicklung dieser Schicht sich schnell vergrössern; kleine Kernchen sind bei den meisten Kernen nicht bemerkbar (Fig. 5 d'). H. Klaatsch hält diese Zellen einfach für Zellen der Cutis. Nach meinen Präparaten sind es die unteren zurückgebliebenen Elemente der Papille; während der ganzen Entwicklungszeit der ersten Schicht der Schuppe bewahrten sie die charakteristische Spindelform der Basalelemente einer solchen Papille (Fig. 1 z); jetzt aber fangen sie an Zahl und Grösse an zuzunehmen und zwischen ihnen kommt eine durchsichtige Zwischensubstanz zum Vorschein (Fig. 5 f); weiter finden wir in Längsdurchschnitten diese zweite sich entwickelnde Schicht der Schuppe schon in enger Verbindung mit ihrer ersten Schicht; in ihr (in der zweiten Schicht) befinden sich ebenso Kerne, deutlich bemerkbar durch ihre Grösse und ihre Birnenform.

Keine Schraffirung, keine Fäden sind für's erste in ihr zu sehen (Fig. 5, 6 f). Im folgenden Stadium (Fig. 7) finden wir endlich eine Schuppe, die schon aus zwei ganz fertigen Schichten besteht, der oberen (s) schon bekannten hyalo-dentinen Schicht und der unteren (q) ohne irgend welche Zellen, fein gestrichen parallel der Oberfläche der Schuppe. Wie entsteht diese Schraffirung? Woraus bilden sich diese länglichen Fäd-

chen der zweiten Schicht? H. Klaatsch sagt folgendes: Um die Entwicklung der zweiten Schicht der Schuppe zu verstehen, muss man die Bildung der ganzen Cutis wissen.

Im Beginn der Entwicklung besteht nach H. Klaatsch die Cutis aus einer Schicht (was für einer?), auf deren innerer Seite die Bildungszellen liegen. Das fibrilläre Zerfallen der Cutis hängt nicht von diesen Zellen ab, die erst viel später in sie eindringen. Und bei der Entwicklung der Schuppe wiederholen sich dieselben Prozesse, die auch bei der Entwicklung der ganzen Cutis stattfinden, aber in kleinerem Massstabe. Die Möglichkeit aber eines direkten Eintretens in die Schuppe der schon zu Fäden differencirten Cutis der bindegewebigen Tasche, was eigentlich B. Hofer sagt, H. Klaatsch verneint diese Möglichkeit, denn, sagt er, wo bleiben denn die bindegewebigen Zellen der Cutis, da man in der zweiten Schicht der Schuppe keine Zellen findet (bei der Forelle).

Dass die zweite Schicht sich von neuem entwickelt, und nicht nur ein Theil der bindegewebigen Tasche ist, dieses, glaube ich, zeigen meine Präparate ziemlich deutlich. Was die Erklärung von H. Klaatsch anbelangt, so ist sie für mich schon deshalb nicht klar, weil auch die Entwicklung der Cutis nicht klar ist.

H. Klaatsch sagt, dass die Erscheinung der Fäden in der Cutis ohne jegliche Theilnahme ihrer Zellen entsteht; während in der Litteratur neben der Meinung Ranvier's die Ansicht Schwann-Schultze-Boile's besteht, welche behauptet, dass „die Fäden aus den Zellen entstehen, indem sie aus dem Plasma der letzteren hervorwachsen“. Dies in Bezug auf die weichen leimgebenden Fäden; über die Entwicklung der elastischen Fäden existirt eine Arbeit von H. Sudakewitsch¹⁾, wo behauptet wird, dass solche Fäden sich auch aus Zellen entwickeln durch allmälige Verlängerung und Verwandlung derselben in eine elastische Substanz.

Es ist noch eine Arbeit von B. Lwoff²⁾, in der die unmittelbare Theilnahme der Zellen an der Bildung der bindegewebigen Fäden gezeigt wird. Die Frage über das Entstehen und die Entwicklung der bindegewebigen Fibrillen ist überhaupt eine streitige Frage; in der neuesten einschlägigen Litteratur finden wir folgende entgegengesetzte Ansichten; so lesen wir bei V. v. Ebner folgendes: „Der neueste Autor, welcher die Histogenese

¹⁾ Mikroskop. Anatomie von Lawdowskij u. Owsjannikow. Vol. I.

²⁾ Über die Entwicklung der Fibrillen der Bindegewebe (1889).

des fibrillären Bindegewebes behandelt, A. Spuler sucht eingehend darzulegen, dass die Bindegewebsfibrillen im Subcutangewebe und im Nabelstrange direkt aus dem Protoplasma der embryonalen Bindegewebszellen, aus der körnig-fädigen Structur derselben hervorgehen und unterstützt seine Ansicht durch eine Reihe von offenbar sehr naturgetreuen Abbildungen. Trotzdem halte ich die von Spuler gegebenen, anscheinend plausiblen Deutungen der Befunde nicht für richtig. Die von ihm dargestellten faserigen Ausläufer von Zellen und vollends die netzbildenden Fasern im Inneren der Plasmakörper können wohl kaum Vorstadien von Bindegewebsfibrillen sein, da es ein durchgreifender Character der leimgebenden Fibrillen ist, dass sie stets gleichmässig glatt und unverzweigt ist. Mindestens fehlt der Beweis, dass diese Fäserchen thatsächlich Vorstadien von leimgebenden Fibrillen sind“.

Nun würde ja über diesen Beweis hinweggesehen werden können, wenn immer und überall—wo Bindegewebsfibrillen sich entwickeln—diese Entwicklung an Zellen geknüpft wäre, welche faserig differencirte Plasmakörper und Zellausläufer besitzen, die den unzweifelhaft als solchen erkennbaren leimgebenden Fibrillen parallel laufen. Es ist dies zwar bei einer Reihe von Objecten mehr oder weniger ausgesprochen der Fall, wie beim lockeren Bindegewebe, bei den serösen Häuten, dem Nabelstrange; in gewissem Sinne auch bei den Sehnen und manchen anderen fibrösen Texturen. Es giebt aber ein eklatantes Beispiel der Entwicklung von leimgebenden Fibrillen, welche senkrecht zur Längsrichtung der Bildungszellen stehen, nämlich das Zahnbein. Die Odontoblasten stellen bekanntlich ein einem Cylinderepithel ähnliches Zellenlager dar. Von den Odontoblasten gehen lange Fortsätze in das Zahnbein und kürzere in der entgegengesetzten Richtung gegen die Pulpa ab. Die leimgebenden Fibrillen des Zahnbeines, welche von den Odontoblasten zunächst als unverkalkte Faserlager gebildet werden, laufen aber alle parallel der Pulpaoberfläche, also senkrecht zur Längsrichtung der Odontoblasten. Hier müssen also die Fibrillen in wesentlich anderer Weise entstehen als die Verfechter der ausschliesslich intracellulären Bildung desselben annehmen... Eine völlig selbstständige, gar nicht von Zellen gebildete Intercellularsubstanz als Matrix der Bindegewebsfibrillen, wie einst Henle, anzunehmen, liegt heut zu Tage kein Grund vor, wohl aber ist die Auffassung, wie sie von Kölliker, Rollet und in neuerer Zeit von Merkel vertreten wird und der zufolge eine von den Zellen abgesonderte Substanz secundär die Fibrillen bildet, zur Erklärung der einschlägigen Thatsachen geeignet.

Dass bei gewissen Bindegewebszellen, wie Lwoff, Flemming, Reinke und Spuler fanden, Fibrillen in innigster Berührung mit den oberflächlichsten Schichten des Protoplasmas oder in diesen selbst gelegen sein können, soll damit nicht in Abrede gestellt werden, allein das Wesen der Bildung der leimgebenden Fibrillen ist damit nicht gekennzeichnet. Dass Bindegewebsfibrillen auch ausserhalb eines Protoplasmakörpers, und zwar in messbarer Distanz von demselben, sich bilden können, geht aus den über die Entwicklung der Faserscheide des Ammocoetes mitgetheilten Thatsachen zweifellos hervor, da auf eine andere Weise das Längen- und Dickenwachsthum der äusseren Schichten der Faserscheide nicht zu erklären ist. *Eine genauere Vorstellung von dem histogenetischen Vorgange der Fibrillenbildung auf Grund direkter Beobachtung zu geben, ist nun freilich schwierig und wir sind nach wie vor auf mehr speculative Erörterungen angewiesen*¹⁾.

In meinen Präparaten sehe ich etwas dem, was H. Klaatsch sagt, entgegengesetztes. Die erste Phase der Entwicklung der zweiten Schicht beginnt bei mir mit einer sich vergrössernden Anzahl von Mesodermelementen, die unter der ersten Schicht der Schuppe liegen (Fig. 2, 3, 4, 5 d); dann kommt zwischen ihnen eine durchsichtige Zwischensubstanz zum Vorschein, erst in kleiner Menge (Fig. 5 f), dann immer mehr und mehr (Fig. 6 f), dabei erscheinen die Zellen nun gerade in die oben erwähnte Zwischensubstanz versenkt. Wirklich ist auf der Zeichnung 6 u die sich entwickelnde Cutis zu sehen, die aus Zwischensubstanz und darin versunkenen Zellen besteht, ein Bild, das dem soeben vorgeführten Bilde der Entwicklung der zweiten Schicht äusserlich sehr gleicht. Es ist sehr möglich, dass H. Klaatsch in der Arbeit über die Entwicklung der Cutis auch zeigte, dass hier diese Zellen später nach den Rändern der Zwischensubstanz gehen und das Zerfallen der Cutis in Fäden nicht von den Zellen abhängt. Aber kann man dasselbe sagen von der zweiten Schicht der Schuppe, indem man sich auf meine, wie auch auf seine Abbildungen gründet, nämlich dass die Fibrillen der zweiten Schicht ohne jede Mitwirkung der Zellen entstehen? Mir scheint es, man kann nur sagen, dass man die Erscheinung der Schraffirung nur dann konstatiren kann, wenn die Kerne allein in dieser zweiten Schicht nach unten gegangen sind (Fig. 7 q), aber das heisst doch nicht, dass das Zerfallen in Fibril-

¹⁾ Die Chorda dors. der niedern Fische und die Entwicklung des fibrillären Bindegewebes. Zeitschrift für wiss. Zoologie 3. Heft. 1896.

len ohne jede Theilnahme der Zellen geschah, um so mehr als während der ganzen Entwicklungszeit der Zwischensubstanz der zweiten Schicht die Zellen in diese Zwischensubstanz versenkt waren und nicht an ihren inneren Rändern lagen; das letztere scheint mir geradezu unverständlich zu sein; diese Schicht ist so dünn, dass an welchen der inneren Ränder—den oberen oder den unteren—man auch diese Zellen versetzen möchte, sie doch in der Schicht der Zwischensubstanz liegen würden.

Mich auf die mikroskopischen Bilder stützend, die ich in betreff der Entwicklung der zweiten Schicht der Schuppe erhalten habe, kann ich nur folgendes sagen.

1) Der Bildung der zweiten Schicht der Schuppe geht die Bildung der Schicht der Zwischensubstanz voraus, mit darin versunkenen grossen Kernen (deren Plasma von der oben benannten Substanz nicht unterschieden werden kann); von der Lage der Bildungszellen auf den inneren Seiten des Streifens der Zwischensubstanz kann infolge unbedeutender Breite dieser Schicht gar keine Rede sein.

2) Eine solche Substanz mit grossen Kernen finden wir anfangs auf dem Boden der Tasche, dann unter der ersten Schicht der Schuppe dicht an sie angrenzend.

3) Diese Zwischensubstanz wird auf Kosten der Basalelemente der Papille gebildet. Was das anbetrifft, dass die Fäden der zweiten Schicht sich auf Kosten ihrer Zwischensubstanz entwickeln durch ihr unmittelbares Zerfallen in solche, ohne die Theilnahme der Zellen, so kann man davon schon deswegen nichts sagen, weil keine Möglichkeit ist, das Plasma der Bildungszellen von der Zwischensubstanz selbst zu unterscheiden.

Die Bildung des Reliefs habe ich nur auf den Cycloid-Schuppen beobachtet. Dieses Relief einer völlig entwickelten Schuppe hat meistens die Form von Walzen, die die ganze Fläche der Schuppe bedecken und in bogenförmigen Reihen ihrem Rande parallel laufen. So viel ich an meinen Präparaten verfolgen konnte, kommen solche Walzen zum ersten Male an den Schnittenden der Schuppe vor (wie bei Längs- so auch bei Querdurchschnitten). Auf dem Durchschnitt stellen die Walzen gewöhnlich einen kleinen Hügel von durchsichtiger homogener Substanz dar, die dem Ansehen nach sich nicht von derjenigen der ersten Schicht der Schuppe unterscheidet. Auf einer solchen Walze oder öfters hinter ihr befindet sich eine Zelle (Fig. 6 t). Woher kommen diese Zellen? H. Klaatsch sagt, dass diese Zellen aus dem Bindegewebe der Taschen erscheinen und indem

sie in den Zwischenraum der Epidermis und der Schuppe (für ihren oberen Theil, der in die Epidermis hereingekommen ist) sowie zwischen den unteren Theil der letzteren und die Tasche eintreten, lagern sie sich auf der Oberfläche der Schuppe in bogenförmigen Reihen und bilden stets vor sich die Substanz, aus welcher sich auch die Walze bildet. Auf den Durchschnitten kam es mir wirklich vor, solche Anhäufung von Zellen in den bezeichneten Zwischenräumen zu sehen, aber in bedeutend späteren Stadien im Vergleich mit den Abbildungen Klaatsch's. Eine solche Anhäufung ist zum Beispiel auf der Zeichnung '7 k' zu sehen, wo das Relief von den Seiten der Schuppe (an den Durchschnitten) schon völlig ausgebildet ist. In den Stadien degegen, in welchen zum ersten Male man die Erscheinung des Reliefs konstatieren konnte, waren keine solchen Zellensammlungen vorhanden (Fig. 6 t). Sehr möglich, dass diese Zellen später an dem Bau des Reliefs auch theilnehmen, besonders in der mittleren Gegend der Schuppe, aber der Anfang seiner Bildung, denke ich, entsteht auf Kosten der peripherischen Elemente der Papille, und zwar aus folgendem Grunde. Mit dem Stadium der Platte der Scleroblasten (Fig. 3 scl) beginnend, trifft man auf allen folgenden Durchschnitten (wie länglichen, so auch quengerichteten) folgendes Bild: an den Enden der Schuppe bemerkt man (Fig. 4, 5 scl) Ansammlungen von Zellen, die sich der Form und der Färbung nach von den Scleroblasten der Platte unterscheiden und eher den peripherischen und Basalelementen der Papille (Fig. 1 z) ähnlich sind; sie sind nämlich viel kleiner als die Scleroblasten und färben sich stärker; mit einem Worte sind das die Zellen der Papille, die an dem Bau der Schuppe noch gar nicht theilgenommen haben, denn die Zellen, die die Schuppe bilden, verändern Form und Aussehen, ihre Kerne werden grösser, bekommen eine Birnenform und werden nicht so intensiv gefärbt. In den folgenden Stadien werden an den Enden der Platte, dort wo die Zellensammlung war, Zacken aus durchsichtiger Substanz bemerkbar, hinter jeder Zacke liegt eine Zelle (Fig. 6, 7 t), eigentlich nur ihr Kern, da das Plasma augenscheinlich zur Bildung der Walze, die im Durchschnitt als eine Zacke erscheint, verwendet worden ist.

Was das Relief der Ctenoid-Schuppen anbetrifft, so unterscheidet es sich von dem oben gezeigten dadurch, dass das letztere ausser den Walzen, die parallel der Peripherie der Ausschnitte der Schuppe hinlaufen (deren nicht mehr als sechs—sieben sind), in der oberen Schicht der Schuppe noch tiefe Furchen bildet, die fächerförmig angelegt sind in der Zahl von fünf—sechs und die vom Centrum der Schuppe ausgehen,

welches sich etwas nach hinten von dem mittleren Punkte der Schuppe befindet. Auf dem Grunde der Furchen ist die Substanz der oberen Schicht sehr dünn und „scheint manchmal ganz verschwunden zu sein“ (Vogt u. Jung)¹⁾; solche Furchen ziehen sich bis zur Peripherie des vorderen Randes der Schuppe.

Noch eine Besonderheit unterscheidet das Relief der Ctenoid-Schuppe von dem der Cycloid-Schuppe: auf der Oberfläche nämlich der oben erwähnten Walzen zieht sich eine Reihe kleiner Zacken, was nur bei starker Vergrößerung zu sehen ist. Auf dem freien vorderen Felde der Schuppe verschwinden die Furchen und Walzen allmählig; es ist von Stacheln besetzt, die nicht gleichmässig in einer Linie parallel dem vorderen Rande geordnet sind; am grössten sind diese Stacheln auf der vorragenden Stelle des vorderen Randes der Schuppe, aber nach beiden Seiten von ihr werden sie kleiner und dünner. Die grossen Stacheln in der Mitte erinnern durch ihre Form an die Zähne der Haifische, aber nur durch ihre Form, selbst sind sie ganz homogen und haben gar keine innere Höhle, während die Zähne und Stacheln des Haifisches eine solche haben, die Pulpahöhle genannt wird; doch einige Autoren sehen hierin Rudimente von Stacheln der Placoidschuppen: so sprachen Mandl u. Vailant sogar von epithelialen Zellen, die diese Stacheln bilden. In einer Arbeit über dieses Thema, nämlich in der Arbeit des oben erwähnten B. Hofer ist gesagt, dass man bei der Entwicklung der Schuppe, und zwar wenn das Wachsthum der Keimpapille anfängt (*Lucioperca*, *Gobius*, *Salmo*), nach der Richtung der Längenachse des Körpers des Thieres während dieser Zeit in der Basalschicht der Epidermis die Veränderungen der Form ihrer Zellen bemerken kann. „Ces amas s'allongent dans la direction de l'axe du corps, et les cellules de l'épithélium prennent à leur contact une figure cylindrique, formant ainsi un rudiment d'organe de l'émail, qui se réduit ensuite sans former l'émail“. So dass die Epidermis weder an der Bildung dieser Stacheln, noch überhaupt an der Bildung der oberen Schicht der Schuppe theilnimmt. Diese Stacheln sind vielmehr aus demselben Material gebildet, aus welchem auch die ganze obere Schicht besteht, d. h. nach Hofer aus Hyalodentin, „les spinules font partie de la couche de revêtement et par conséquent sont faites d'hyalodentine“. Es ist interessant, dass in H. Klaatsch's Arbeit (auch über die Forelle) kein Wort von irgend einer Veränderung in den Basalzellen der

¹⁾ Lehrbuch der practischen vergl. Anatomie (1892).

Epidermis gesagt ist; mir gelang es nicht, auch nur eine Spur einer solchen Veränderung zu sehen. H. Klaatsch hält diese Stacheln für secundäre Bildungen und, sagt er, wie man keine morphologische Bedeutung den Zacken des Operculums auf ihrem hinteren Rande beimessen kann, so ist es auch seltsam in den Stacheln der Ctenoid-Schuppen Rudimente von Placoidstacheln zu sehen. Nach meiner Meinung ist sowohl die Formveränderung der Basalelemente der Epidermis, als auch der Vergleich dieser Stacheln mit den Placoiddornen eine Übertreibung.

Eine Besonderheit bieten die Schuppen, die sich an der Seitenlinie des Thieres befinden; ihr Unterschied von den gewöhnlichen Schuppen besteht darin, dass in ihrer Mitte eine Öffnung ist, die die Kanäle, die in der Cutis sich verzweigen, mit der Aussenwelt verbindet.

Oft befinden sich im Inneren der Schuppe der Teleostei solche kanalähnliche Bildungen, welche im hinteren Theile der Schuppe von *Amia calva* vorhanden sind.

Solche Kanäle findet man zum Beispiel bei *Holocentrum* (Baudelot), *Osteoglossum* (Klaatsch), deren Inhalt „irgend welche bindegewebige Fäden sind“ (Baudelot). Dieser Autor meint, dass die bekannten Kanäle zum Durchgang der Gefässe und Nerven dienen. Was ähnliche Bildungen bei *Amia calva* anbetrifft (bei den Teleostei habe ich sie nicht getroffen), so habe ich weder Nerven, noch Blutzellen in solchen Kanälen gesehen. Die Kanäle der Schuppe bei *Amia calva* anastomosiren mit einander; ihre Bedeutung ist mir nicht klar. Die Cycloid-, wie auch die Ctenoid-Schuppen sind gleich auf dem Körper des Thieres eingelagert, in schrägen Reihen, so, dass jede Schuppe von vorn von drei benachbarten Schuppen bedeckt ist, wobei ihr Centrum immer von den Rändern der theils auf ihr aufliegenden Schuppen bedeckt ist.

Die Schuppe der Teleostei ist also eine aus zwei Schichten bestehende Platte. Die obere Schicht (einschliesslich das Relief) besteht aus homogenem Gewebe ohne jede Structur (manchmal übrigens kann man auf derselben beim Umkehren der Mikroskopschraube eine leichte der Oberfläche der Schuppe parallel laufende Schraffirung bemerken). Diese Schicht entsteht auf Kosten der Mesodermelemente der Cutis, auf Kosten der sogenannten Scleroblasten; ihr anorganischer Theil besteht aus amorphem phosphorsaurem Calcium. Das Gewebe dieser Schicht ist ein gewöhnliches einfaches Knochengewebe.

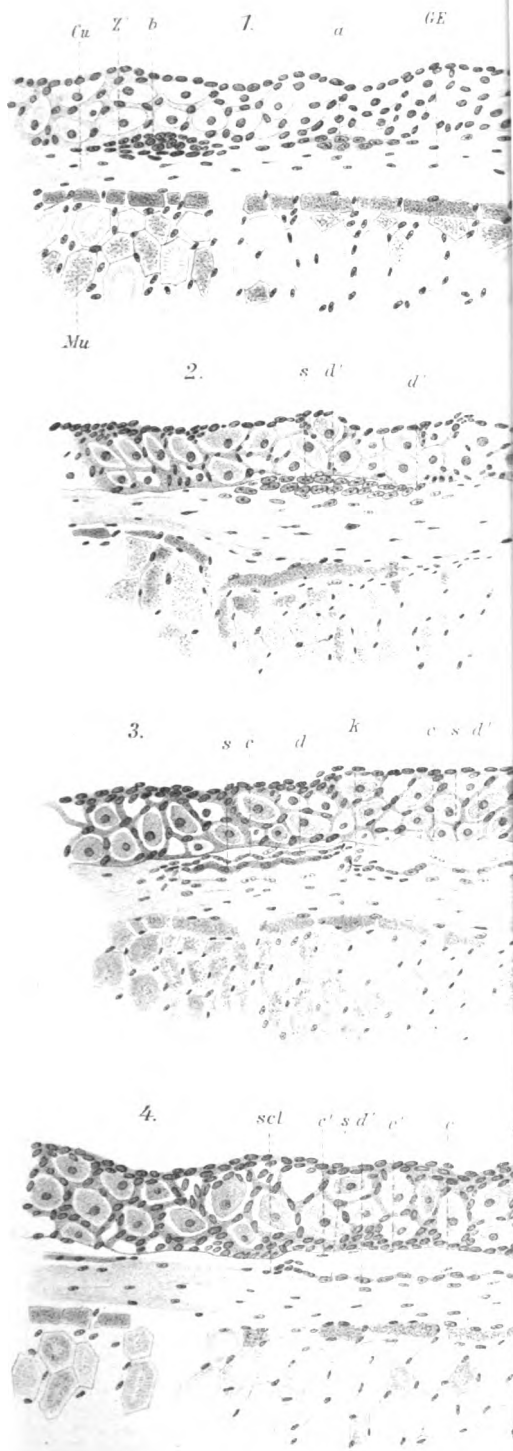
Auf Kosten derselben Mesodermelemente entsteht auch die untere Schicht der Schuppe. Sie ist aus zum Theil sclerosirten bindegewebigen

Fäden gebildet, zwischen welchen (bei den von mir untersuchten Species) keine Zellen vorhanden sind. Ihr Gewebe nennt man ein straffes Bindegewebe.

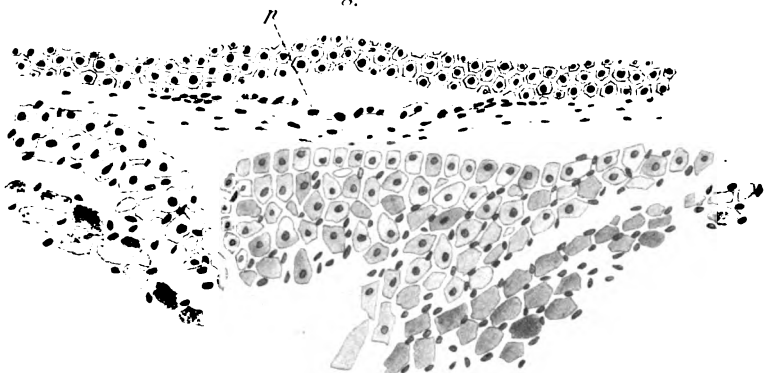
Erklärung der Abbildungen.

Taf. VI u. VII.

- Fig. 1. Längsschnitt durch die Haut von *Cobitis taenia* (6 cm. lang): a—Sich bildende Papille. b—Die Papille im zweiten Stadium der Entwicklung. z—Die Basalelemente der Papille. gr—Grenzepithel der Cutis von Hatschek. Mu—Die Muskelschicht. Cu—Cutis.
- Fig. 2. Längsschnitt durch die Haut von *Cobitis taenia*: s—Die sich ausscheidende Substanz der ersten Schicht der Schuppe. a'—Elemente (basale) der Papille, die bei der Cutis geblieben sind.
- Fig. 3. Längsschnitt durch die Haut von *Cobitis taenia*: s—Die Substanz der ersten Schicht der Schuppe. c—Die oberen Scleroblasten. d—Die unteren Scleroblasten. k—Anfang der Bildung der bindegewebigen Tasche. Die Cutis ist mit der Epidermis verbunden; in der Cutis ist die Zellanhäufung bemerkbar. d'—Die zurückgebliebenen Elemente von der Basalschicht der Zellen der Papille. scl—Die peripherischen Elemente der Papille, welche die Enden des Durchschnittes der Papille bedecken.
- Fig. 4. c'—Die oberen Scleroblasten, die von der Scleroblastenplatte zurückgeblieben sind. Längsschnitt durch die Haut von *Cobitis taenia*.
- Fig. 5. Längsschnitt durch die Haut von *Cobitis taenia*: f—Die Zwischensubstanz zwischen den Zellen, welche die zweite Schicht der Schuppe bilden. d'—Die sich ausbreitenden Elemente der zweiten Schicht der Schuppe.
- Fig. 6. Längsschnitt durch die Haut von *Cobitis taenia* (8 cm. lang). f—Die Substanz der zweiten Schicht der Schuppe in unmittelbarer Vereinigung mit der letzteren. n—Die sich entwickelnde Cutis. t—Die Zellen, welche Walzen auf der Schuppe bilden—ihr Relief. l—Zwei Zellen mit in Fäden gezogenen Enden.
- Fig. 7. Querschnitt durch die Haut mit völlig entwickelten Schuppen von *Cobitis taenia*: s—Erste Schicht der Schuppe. q—Die zweite schraffierte Schicht der Schuppe. t—Eine der Zellen, welche das Relief der Schuppe bilden. k—Das Bindegewebe der Tasche.
- Fig. 8. Querschnitt durch die Haut des *Leucaspius delineatus*. p—Eine Scleroblastplatte.
- Fig. 9. Durchschnitt parallel der Oberfläche des Körpers des Thieres (*Cobitis taenia*): a, b, c, e, f—Die Scleroblasten der Papille während des Bildungsprocesses der ersten Schicht der Schuppe; rings herum Zellen der Epidermis. In den Scleroblasten sind helle Flecken zu sehen; zwischen den Scleroblasten—helle Streifen.
- Fig. 10. Längsschnitt durch die Haut des *Leucaspius delineatus* (Ausgewachsenes Exemplar): x, y—Die Schuppen. s—Erste Schicht der Schuppe. q—Zweite Schicht der Schuppe. k—Eine bindegewebige Tasche.



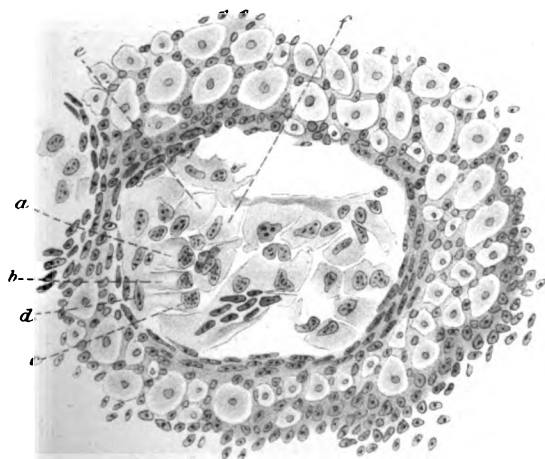
8.



9.



10.



Über die physiologische Bedeutung des Processes der Eireifung.

von

Dr. N. Iwanzoff.

Privat-Dozent der Universität Moskau.

Mit 1 Tafel.

Dem Process der Befruchtung und der ihm nachfolgenden Eifurchung geht der sogenannte Process der Reifung voran, welcher in allgemeinen Zügen darin besteht, dass ein beträchtlicher Theil des Kernes ausgestossen wird, in dem Ei aber nur ein kleinerer Theil desselben in der Form eines kleinen blassen Bläschens ohne in demselben unterscheidbarem Nucleolus (der Eikern) nachbleibt. Der Process der Reifung ist eine notwendige Bedingung der erfolgreichen Befruchtung und Entwicklung.

Doch worin besteht denn die physiologische Bedeutung des Processes der Reifung? Wesswegen sind die Eier, welche einen beträchtlichen Theil ihres Kernes verloren haben, befruchtungsfähig, diejenigen aber, welche normale Zellkerne (Keimbläschen) besitzen, nicht befruchtungsfähig? Worin bestehen die Ursachen der Unfähigkeit der letzteren?

Diese Frage kann man offenbar durch die Vergleichung des Verhaltens der reifen und der unreifen Eier zum Sperma aufklären.

Der Process der Befruchtung der reifen Eier ist in der jetzigen Zeit genügend umständlich ergründet, während, in wie fern mir bekannt, bis jetzt sich noch Niemand mit dem Verhalten der unreifen Eier zum Sperma beschäftigt hat. Gewöhnlich wird einfach gesagt, dass solche Eier nicht befruchtungsfähig sind. Doch warum gerade?

Die Aufklärung dieser Frage hat als Thema vorliegender Arbeit gedient, welche ich hauptsächlich während meines letzten Aufenthaltes an der neapolitanischen zoologischen Station Ende Juni und Anfang Juli

des verflossenen Jahres 1896 ausgeführt habe. Im Juni dieses Jahres (1897) hatte ich die Absicht Einiges in dieser Frage zu vervollständigen, was für mich noch nicht hinlänglich klar war; desshalb begab ich mich auf die zoologische Station in Villefranche, fand aber die Eier der Holothurien für meine Zwecke noch zu wenig entwickelt, und so habe ich wenig zu meinen früheren Beobachtungen hinzufügen können. Daher müssen weitere Beobachtungen auf spätere Zeiten verschoben werden.

Als Hauptmaterial zu den Experimenten diente mir *Holothuria tubulosa*, bei welcher in den Ovarialröhren zu dieser Zeit reife Eier noch gar nicht gab, während das Sperma gewöhnlich schon vollkommen reif war. Zur Vergleichung dienten auch *Sphaerechinus granularis* und *Strongylocentrotus lividus*, bei welchen zu dieser Zeit auch viele unreife Eier waren. Da ich mich überzeigte, dass bei den genannten Seeigeln im Wesentlichen dasselbe vorgeht, wie bei den Holothurien, so verweilte ich hauptsächlich bei letzteren.

Die Experimente wurden auf solche Weise angestellt, dass die Enden der Röhren des Ovariums der Holothurien auf einem Objectträger mit einer Nadel zerrissen und aus ihnen vorsichtig die Eier ausgedrückt wurden, welche nachher in eine gläserne Tasse abgegossen wurden. Auf diese Weise ist es leicht, eine unbegrenzte Zahl Eier zu bekommen. Das Sperma fliesst von selbst aus den zerrissenen Testikelröhren heraus. Die Experimente mit der Befruchtung wurden entweder auf einem Objectträger unter dem Mikroskop vollbracht oder in grösseren Gefässen, wenn es bezweckt wurde, die Eier nach bestimmten Zeiträumen zu conserviren.

Das unreife Ei der Holothurien besitzt folgenden Bau (Abb. 1). Das Ei selbst stellt eine kugelförmige Zelle mit einem mit orangefarbenen Dotterkörnern erfülltem Körper vor. Im Inneren der Zelle liegt ein ziemlich grosser rundlicher schwach lichtbrechender Kern, in welchem man in lebendigem Zustande keine Structur erkennen kann. Bei Fixirung kommt ein Kernnetz (Abb. 7) mit sehr wenig zahlreichen kleinen, grösstentheils an der Oberfläche des Kernes liegenden Chromatinmikrosomen zum Vorschein. Der Kern wird von dem umgebenden Protoplasma durch einen scharfen Contour — die sogenannte Kernmembran getrennt. Bei Einwirkung einiger Reagentien, unter Anderem nicht selten von der Herman'schen Flüssigkeit, schrumpft der Kern stärker als das umgebende Protoplasma zusammen, so dass zwischen ihm und letzterem sich ein heller Zwischenraum bildet. Unter Einwirkung des Formols erscheinen im Kern Vacuolen. Im Kern, irgendwo in der Nähe von dessen Oberfläche, liegt der rund-

liche stark lichtbrechende Nucleolus, welcher oft eine oder mehrere Vacuolen besitzt und die Färbung intensiv aufnimmt. Im Protoplasma bemerkt man gewöhnlich in Eiern, welche eine gewisse Grösse erreicht haben, ein oder zwei elliptische oder rundliche Körperchen, welche die Färbung schwach aufnehmen. Ihre Bedeutung bleibt für mich unklar (Abb. 5 u. 6).

Das Ei ist von einer dicken gallertigen Hülle umgeben, welche mit flachem Follikelepithel bedeckt ist. Vom Follikelepithel gehen in der Richtung zur Oberfläche des Eies selbst stark lichtbrechende Striche (Zona radiata) ab, welche die Oberfläche des Eies selbst nicht erreichen. Die gallertartige Substanz, welche den Kern umgiebt, erscheint an der Oberfläche des letzteren feinkörnig, und in dieser feinkörnigen Masse endigen die stark lichtbrechenden Striche. Unter Einwirkung eines 35—90% Alcohols zieht sich das Plasma der Eizelle stark zusammen und trennt sich von der dasselbe bedeckenden Gallerte, wobei die letztere etwas aufquillt. Dann kann man unterscheiden, dass die innerste dünne Schicht der Gallerte den Charakter einer dichteren Dottermembran besitzt, welche in Folge der sie durchsetzenden Poren feinkörnig erscheint. Diese letzteren sind sehr klein und dicht gesetzt. Zwischen ihnen liegen in gewissen Entfernungen gleichmässig vertheilte Poren von etwas beträchtlicherer Grösse, und indem man die mikrometrische Schraube bewegt, ist es nicht schwer, sich zu überzeugen, dass es die Anfänge der stark lichtbrechenden Striche der Zona radiata sind, welche folglich nichts Anderes sind, als die gallertige Schicht durchsetzende Canäle, um welche herum die gallertige Substanz etwas dichter wird. An mit Alcohol bearbeiteten Präparaten scheinen diese Striche, im Gegensatz zu dem, was man an lebendigen Eiern sieht, von der Dottermembran zu dem Follikel-epithel abzugehen, ohne das letztere zu erreichen, was davon abhängt, dass die gallertige Substanz vom Alcohol stärker aufquillt, als die Wände der durchsetzenden Canäle. Durch den Raum, welcher sich zwischen der Dottermembran und dem Ei selbst in Folge der Zusammenziehung des letzteren unter Einwirkung des Alcohols bildet, ziehen sich stellenweise feine protoplasmatische Fäden — die Fortsätze des Zellkörpers, welche durch die Poren der Dottermembran gingen und in Folge der Contraction des Zellkörpers aus letzteren herausgezogen wurden. Theilweise auch in Folge dessen erscheinen jetzt die stark lichtbrechenden Streifen der Zona radiata als das Follikelepithel nicht erreichend. Folglich müssen wir uns die Sache so vorstellen, dass vom Zellkörper durch die Poren der Dot-

termembran feine und sehr zarte Pseudopodien abgehen, welche an der äusseren Oberfläche der letzteren zu einer protoplasmatischen Schicht zusammenfliessen, indem sie hier sich mit der gallertigen Substanz der Zona radiata vermischen, und nur einige stärkere Pseudopodien das Follikelepithel erreichen. Bei der Einwirkung von Jod nimmt die innere, zur Oberfläche des eigentlichen Eies nähere Schicht der Zona radiata eine gelbe Färbung an. Darauf, dass die Streifchen der Zona radiata echte Canäle, durch welche die protoplasmatischen Fortsätze durchgehen, vorstellen, weist ebenfalls das hin, dass beim Beginn der Fäulniss die Bacterien in das Ei vorzugsweise durch diese Canäle eindringen. Bei der Einwirkung des absoluten Alcohols zerfliesst die gallertige Schicht vollkommen, und an Stelle der Streifchen bleiben Reihen kleiner Körnchen nach. Diese feinen Fortsätze des Zellkörpers, welche sich in der Richtung zum Follikelepithel hinziehen, dienen wahrscheinlich zur Herbeischaffung des Nährmaterials.

Die gallertige Schicht ist an einer Stelle von einem trichterförmigen Canal durchbohrt, welcher mit seiner breiten Öffnung nach innen, zur Oberfläche des Eies selbst, gerichtet ist. Durch diesen Canal, oder wie man ihm manchmal Mikropyle nennt, obgleich er keine Beziehung zum Process der Befruchtung hat, steht das Plasma der Eizelle ebenfalls in Verbindung mit dem Follikelepithel.

In dem Maasse, wie die Eier grösser werden, befreien sie sich von dem sie bedeckenden Follikelepithel, besonders wenn sie in das Wasser ausgelassen worden sind, wobei das Follikelepithel gewöhnlich reisst und die Eizelle aus demselben wie aus einem Überzug hervorkriecht (Abb. 2). Die Reste des Follikelepithels sammeln sich in der Form eines verkrüppelten Lappens am Ende des mikropylaren Fortsatzes (Abb. 3); nachher fallen sie ab und der mikropylare Fortsatz selbst wird allmählig eingezogen, so dass das Ei vollkommen rund wird (Abb. 4). Die beim Ei verbleibende gallertige Substanz quillt nach dem Abfallen des Follikelepithels beträchtlich auf, und ihre Streifung wird in Folge dessen weniger bemerkbar.

Um die noch nicht vollkommen reifen Eier der Seeigel herum existirt ebenfalls eine gallertige Hülle, welche besonders dadurch erkannt wird, dass die Spermatozoen, indem sie sich bei der Befruchtung zum Ei hindrängen, sich manchmal in einem Ringe in einiger Entfernung von der Oberfläche des letzteren ansammeln. Doch nachher, wie es scheint, löst sich diese gallertige Substanz vollkommen auf, so dass nur die Dottermembran übrig bleibt.

Bei der Einwirkung des Alcohols löst sich die letztere von der Oberfläche des Eies ganz so, wie bei der Befruchtung, ab. In diesem Sinne muss man die Worte *O. Hertwig's* (Zelle und Gewebe), dass das Ei im Moment der Befruchtung „eine feine Membran, die Dotterhaut, an seiner Oberfläche abscheidet“ (S. 206) verstehen. In seinen „Beiträgen zur Kenntniss der Bildung, Befruchtung und Theilung des thierischen Eies, III, erklärt *O. Hertwig* vollkommen richtig die Bildung der sichtbaren Membran auf solche Weise, dass „unmittelbar nach dem Zusatz des Sperma der Dotter sich von der Eihaut zurückzieht“ (S. 168).

Die Spermatozoen der Holothurien besitzen ein rundliches Köpfchen und einen langen Schwanz. An fixirten und gefärbten Spermatozoen unterscheidet man ausserdem noch an der Basis des Köpfchens ein sich stärker färbendes Schälchen, welches dem Schälchen der Eichel ähnlich ist, und ein rundes Körperchen am vorderen Ende der Köpfchens. Bei starken Vergrösserungen unterscheidet man diese Gebilde auch in lebendigem Zustande. Ich werde hier von ihrer morphologischen Bedeutung nicht reden.

Sobald das Sperma zugegossen ist, stürzen die Spermatozoen zu den Eiern und sammeln sich um dieselben herum, wobei sie einen Ring an der Oberfläche der gallertigen Schicht bilden und durch die letztere durchzudringen trachten. In so fern ich mich überzeugen konnte, dringen die Spermatozoen zum Ei gerade durch die Canäle der Zona radiata. Doch sind die letzteren enger, als der Durchmesser des Köpfchens der Spermatozoen, und die Spermatozoen könnten ohne activen Antheil von Seiten des Eiplasma's in die Tiefe der gallertigen Schicht nur auf geringe Entfernung eindringen. Doch verhalten sich auch die Eier (ich meine hier die unreifen Eier) ebenfalls nicht indifferent zum Sperma. Nach einigen Secunden, nachdem das Sperma zugegossen ist, bilden sich an der Oberfläche ihres Körpers Ausstülpungen von homogenem Plasma (Abb. 8), welche den lappenförmigen Pseudopodien der Amoeben vollkommen ähnlich sind. Manchmal, besonders bei Eiern von geringeren Dimensionen, bildet sich eine sehr grosse Anzahl solcher Pseudopodien, so dass fasst die ganze Oberfläche der Eizelle sich wie mit Beulen bedeckt, oder wird die Eizelle einem Radiolar ähnlich, wenn die Pseudopodien dünn sind. Diese Pseudopodien entsprechen offenbar dem sogenannten Empfängnisshügel, welcher sich bei der Befruchtung an der Oberfläche vollkommen reifer Eier bildet, doch bilden sich hier ihrer mehrere und sie erreichen eine grössere Entwicklung. Überhaupt, je jünger das Ei ist, desto stärker ist

der gegenseitige Haemotropismus zwischen dem Ei und dem Spermatozoon; einerseits drängen sich zu solchen Eiern am meisten Spermatozoen heran, und andererseits geht die Bildung der Pseudopodien bei solchen Eiern am intensivsten vor sich.

Das Gesagte trifft aber nur für Eier, welche eine gewisse Entwicklungsstufe erreicht haben, zu. Bei ganz jungen Eiern, nach Zusatz von Sperma, bilden sich die Pseudopodien entweder gar nicht oder nur schwächer aus. Auf diese Weise haben die Eier während ihrer Entwicklung ein Stadium, an welchem die Bildung der Pseudopodien am besten vor sich geht. Bei ganz jungen Eiern bilden sie sich gar nicht, während bei ganz reifen Eiern nur ein einziges Pseudopodium in Gestalt des Empfängnisshügels, der keine bedeutende Grösse erreicht, gebildet wird.

Bei Betrachtung mit stärkeren Vergrösserungen erweisen sich diese lappenförmigen Pseudopodien als Büschel zahlreicher dünner Fäden, welche gewöhnlich an den Enden getrennt sind, so dass die Pseudopodien das Aussehen von Bürsten bekommen. Es sind folglich ganze Büschel von Pseudopodien, welche durch die dünnen Poren der Dottermembran hervordringen.

Die lappenförmigen Pseudopodien vergrössern sich schnell in ihren Dimensionen und von ihrem Gipfel, entsprechend dem Canal der Zona radiata, streckt sich ein feiner Fortsatz in der Richtung zum Spermatozoon hervor und fasst es am Kopfe. Manchmal dehnt sich ein solcher Fortsatz nicht senkrecht zur Oberfläche des Eies hervor, sondern in schiefer Richtung, was die gallertige Substanz nicht verhindert. Das in solcher Weise erfasste Spermatozoon wird bald wie paralysirt in seinen Bewegungen. Sein Faden dehnt sich in gerader Richtung aus und stellt seine Bewegungen ein. Nachher fängt es an, in das Innere der Eizelle durch den durch die Pseudopodien erweiterten Canal hineingezogen zu werden. Inzwischen dauert die Entwicklung der Pseudopodien fort (Abb. 9). Sie nehmen das Aussehen von Tannenbäumchen oder Artischocken an und es ist, wie wenn sie aufwärts längs des Fadens des Spermatozoen wüchsen, wobei sie die Oberfläche selbst der gallertigen Schicht erreichen. Das Spermatozoon dringt weiter durch die Dottermembran und wird in solchem Maasse in das Innere der Eizelle hineingezogen, dass das Ende seines Fadens in dem Gipfel des Pseudopodiums sich verbirgt. Dann nimmt das letztere von Neuem die Form eines lappenförmigen, längeren und dünneren, als beim Anfang seiner Bildung, Fortsatzes an und fängt an, allmählig eingezogen zu werden, bis es vollkommen verschwindet. Dieser

Process des Verschlingens der Spermatozoen geschieht mit verschiedener Geschwindigkeit und nimmt durchschnittlich zwei Stunden Zeit.

Hat sich das Ei an Sperma satt gegessen, denn der beschriebene Process ist nicht Anderes, als ein Process der Nahrungsaufnahme, so bildet es mehr keine Pseudopodien. Sein Haemotropismus ist gesättigt, und zugleich verschwindet die Ursache zur Bildung der Pseudopodien.

Am folgenden Tage aber können solche Eier abermals mit Sperma gefüttert werden, und so gelang es mir die Fütterung bis dreimal zu wiederholen.

Die unreifen Eier der Seeigel verhalten sich zum Sperma auf eben solche Weise, mit dem Unterschied, dass ihre Pseudopodien keine Tannenbäumchen bilden, sondern stets lappen- oder zapfenförmig sind, wobei sie manchmal, besonders bei kleinen durchsichtigen Eizellen, eine Grösse hatten, welche diejenige des Körpers der Zelle selbst, aus welcher das Plasma in diese Pseudopodien hinüberfließt, übertrifft. Solche Zellen vollführen die typischsten amöboiden Bewegungen: während ein Theil der Pseudopodien schon eingezogen wird, sind andere eben in der Bildung begriffen und manchmal erreicht irgend ein Pseudopodium eine solche Grösse, dass der Zellkern in dasselbe übergeht und die Zelle selbst allmählig aus der sie bedeckenden Dottermembran herauskriecht. Nach einem mehr oder weniger langen Zeitraum werden die Pseudopodien eingezogen, und die Zelle nimmt von Neuem eine rundliche Form an. Wenn kein Sperma zugegossen worden ist, vollziehen solche Zellen keine amöboiden Bewegungen.

Aus dem Gesagten ist klar, dass das Eindringen der Spermatozoen in das Innere des Eies durch die Canäle der Zona radiata und die Poren der Dottermembran hauptsächlich durch die active Wirkung des Protoplasma's der Eizelle bedingt wird, deren Pseudopodien diese Canäle und Poren erweitern und dieselben dadurch dem Durchgang der Köpfchen der Spermatozoen zugänglich machen.

In lebendigen Eizellen, welche von Neuem eine rundliche Form angenommen haben, gelingt es, im Inneren stark lichtbrechende Kügelchen zu bemerken, welche den Köpfchen der Spermatozoen entsprechen, doch verhindern die Dotterkörner ihr deutliches Unterscheiden, und desswegen ist es notwendig, die ferneren Processe an fixirten und gefärbten Eiern zu untersuchen. Man kann sie sowohl in toto, als auch besonders auf Schnitten untersuchen. Bei der Fixirung zieht sich der Körper der Eizelle sehr stark zusammen, während der Kern annähernd seine normalen Di-

mensionen beibehält. Die starke Zusammenziehung des Körpers der Eizelle hindert jedoch die Untersuchung nicht.

Die Spermatozoen, nachdem sie in den Körper der Eizelle gelangt sind (Abb. 10 und folg.), quellen auf und verschmelzen manchmal mit einander, wobei sie Klumpen bilden. Besonders ist dieses bei Zellen von geringeren Dimensionen bemerkbar, welche oft buchstäblich mit Spermatozoen voll gefüllt sind. In den Spermatozoen im Körper der Eizelle vollziehen sich keine weiteren Veränderungen, und eben so wohl bemerkt man keine Strahlenfiguren in dem sie umgebenden Plasma. Die Fäden der Spermatozoen, sobald sie in das Innere des Protoplasma's der Eizellen gelangt sind, werden nicht mehr unterschieden, eben so wie bei der echten Befruchtung, indem sie mit dem Protoplasma des Eies zusammenfliessen.

Allmählig werden die Spermatozoen immer mehr und mehr in die Tiefe der Eizelle in der Richtung zum Kern entführt, dringen durch seine Hülle und gelangen in das Innere des Kernes selbst.

Das Hindurchdringen der Spermatozoen durch die Kernhülle in das Innere des Kernes selbst könnte man entweder dadurch erklären, dass die dichte Kernhülle, ähnlich der Dottermembran, von Poren durchbrochen ist, oder dadurch, dass dies eine flüssige oder halbflüssige Hülle, wie auch die Substanz des Eikörpers selbst und seines Kernes ist, d. h., richtiger gesagt, der scharfe Contour des Kernes eine optische Erscheinung ist, welche an der Berührungsgrenze der schwachlichtbrechenden Substanz des Kernes mit dem stark lichtbrechenden Protoplasma, welches vielleicht sich an der Grenze des Kernes nur etwas verdichtet, auftritt. Da die Köpfchen der Spermatozoen verhältnissmässig beträchtliche Dimensionen besitzen, so müssten auch die Poren der Kernhülle, wenn solche existirten und die Hülle selbst dicht wäre, eine beträchtliche Grösse haben und würden bemerkbar sein. Doch gelingt es nicht, etwas Derartiges zu unterscheiden, und desswegen kann man nicht bezweifeln, dass in gegebenem Falle keine gesonderte dichte Kernhülle existirt.

Sobald die Spermatozoen in das Kerninnere gelangt sind, unterliegen sie sehr schnell Veränderungen und zerfallen zu einzelnen Körnern. Diese Körner, zusammen mit den Chromatiummikrosomen des Kernes selbst, deren Zahl gering ist, und welche bis zu dieser Zeit grösstentheils an der Oberfläche des Kernes lagen, versammeln sich haufenweise um den Nucleolus (Abb. 14, 16 u. folg.). Hier zerfallen sie in noch kleinere Körnchen, und vertheilen sich nachher über das Kernnetz (Abb. 19 u. 20), bis sie end-

lich ununterscheidbar von den Körnchen des letzteren werden. Damit endigt der Process, welcher überhaupt sehr langsam vor sich geht, so dass nach 48 Stunden ein Theil der Spermatozoen sich noch im Körper der Eizelle befindet, während ein beträchtlicher Theil derselben schon im Kern zu kleinsten Granula zerfallen ist.

Es ist mir nicht gelungen die Eier so lange lebend zu erhalten, bis das Sperma in ihrem Kerne vollständig verarbeitet wird. Im Juni und Juli Monat, als ich mit meiner Arbeit beschäftigt war, herrschte ein sehr heisses Wetter, und das Wasser in den Gefässen ging sehr schnell in Fäulniss über, so dass meine Beobachtungen nicht weiter, als auf 50 Stunden nach Hinzugliessen des Sperma zu den Eiern sich erstrecken. Zu dieser Zeit blieben im Körper der Eizellen noch Spermatozoen nach, welche noch in das Kerninnere nicht eingedrungen waren, und besonders in jungen Zellen bildeten sie ganze Klumpen (wie in Abb. 21).

Der Sinn des beschriebenen Processes ist ein offener. Dies ist ein Process der Aufnahme und Verdauung von Speise, wobei als Nahrung die Spermatozoen desselben Thieres dienen.

Ich versuchte ebenfalls, zu unreifen Eiern der Holothurien das Sperma von Seeigeln hinzuzugliessen, bekam aber keine Resultate. Das erklärt sich dadurch, dass das Protoplasma der Eizellen einen Chaemotropismus nur in Bezug zu bestimmten Substanzen besitzt, und insbesondere nämlich zu den Spermatozoen desselben Thieres, dem ähnlich, wie viele andere Zellen nur bestimmte Substanzen als Nahrung in sich aufnehmen. Als Process der Verdauung bieten die beschriebenen Erscheinungen das Interesse, dass sie anschaulich zeigen, dass der Kern bei der Verdauung einen unmittelbaren Antheil nimmt. Der endgiltige Zerfall und die Assimilierung der Spermatozoen vollzieht sich im Kern. Ob etwas Derartiges auch in anderen Fällen stattfindet, d. h. ob wenigstens einige Substanzen im Kerne selbst endgiltig verdaut werden, oder aber in anderen Fällen die Umarbeitung des Nährmaterials ausschliesslich im Zellkörper nur unter dem Einfluss der aus dem Kern in das Protoplasma übergehenden Kernsubstanzen sich vollzieht, wie es besonders *Max Verwoorn's* Experimente aufgeklärt haben—das müssen fernere Experimente aufklären.

Es wäre sehr interessant, das fernere Schicksal der mit Spermatozoen gefütterten Eizellen zu verfolgen, doch sind meine Experimente in dieser Hinsicht sehr ungenügend. Bis jetzt konnte ich nur Folgendes bemerken. Ein beträchtlicher Theil der Eier behält während der ganzen Dauer der weiteren Beobachtung ihre ursprüngliche Form von einer Eizelle mit

grossen Kern und Nucleolus. Ein beträchtlicher Theil starb schnell, wobei er einem körnigen Zerfall unterlag, wie auch die einfachen Eier, welche zum Zweck des Controlexperiments unter denselben Bedingungen abgesondert gehalten wurden. Aber ein Theil der mit Sperma gefütterten Eier und zwar jener, welche der Reife näher war, fing an sich zu furchen, wobei die Furchung gewöhnlich sehr unregelmässig vor sich ging und man sehr missgestaltete Formen bekam. Nur in seltenen Fällen ging die Furchung in annähernd regelmässiger Weise vor sich, und das am meisten entwickelte Stadium, welches zu bekommen mir gelang, war eine etwas unregelmässige Larve im Anfang der Gastrulabildung, welche mit Flimmerhaaren bedeckt war, mit deren Hilfe sie im Wasser rotirte. In einem anderen Gefässe mit Meerwasser ganz unter den selbigen Bedingungen wurden die ganze Zeit Eier aus demselben Ovarium, welche aber mit Sperma nicht gefüttert waren, gehalten. Es gelang mir nicht, in ihnen Prozesse der Heranreifung zu beobachten. Auf diese Weise giebt es keinen Grund vorauszusetzen, dass im ersten Gefässe die Furchung das Resultat einer echten Befruchtung herangereifter Eier durch im Wasser erhalten gebliebene Spermatozoen sein möchte. Dawidow spricht auch der Umstand, dass die Furchung dann anfing, wenn schon alle Spermatozoen theils durch sorgfältiges Waschen entfernt, theils umgekommen waren. Gleicherweise fingen auch die mit Sperma nicht gefütterten Eier ebenfalls nach entsprechender Zeit, ungefähr nach vierundzwanzig Stunden an, sich zu furchen, doch in unvergleichlich geringerer Menge, so dass man hier die Furchungsstadien sorgfältig suchen musste, während unter den gefütterten Eiern ihre Anzahl eine äusserst grosse war. Auf diese Weise erscheint es als wahrscheinlich, dass einerseits die unreifen und unbefruchteten Eier der Holothurien furchungsfähig sind, worauf auch von einigen Autoren hingewiesen wurde, und dass andererseits ihre Furchungsfähigkeit sehr gesteigert wird, wenn sie mit Sperma gefüttert worden sind. Doch erfordern diese Beobachtungen noch eine sorgfältigere experimentale Prüfung.

Aus den beschriebenen Beobachtungen wird die physiologische Bedeutung des Processes der Reifung klar. Er dient dazu, dass die Spermatozoen nicht verdaut werden könnten, und das wird dadurch erreicht, dass ein beträchtlicher Theil des Kerns, unter dessen unmittelbarem Einfluss die Verdauung der Zelle steht, herausgestossen wird, und nur ein solcher Theil desselben nachbleibt, welcher zur Erhaltung des Lebens der Zelle, doch nicht zur Ernährung nothwendig ist. Die jetzt in die Zelle

eindringenden Spermatozoen werden nicht verzehrt, sondern, indem sie sich mit den Resten des Kernes der letzteren vereinigen, eignen sie sich deren Körper als ihren eigenen an. Die oben beschriebenen Experimente zeigen, dass der Befruchtungsprocess in innigstem Zusammenhang mit dem Process der Nahrungsaufnahme und der Verdauung steht. Der Chaemotropismus der Eizelle zum Spermatozoon ist der Chaemotropismus des Protoplasma's zu seiner Nahrung, und der Chaemotropismus des Spermatozoons zum Ei ist ebenfalls sein Chaemotropismus zur Nahrung. Die Eizelle mit einem Zellkörper, welcher nicht proportional im Verhältniss zum Kern entwickelt ist, so dass der letztere sich als unzureichend für diese ganze Masse von Protoplasma erweist, sucht für sich als Nahrung Kernsubstanzen; das Spermatozoon mit einem dem embryonalen Zellkörper nicht entsprechenden Kern sucht für sich als Nahrung Elemente des Zellkörpers. Der Chaemotropismus des Eies ist eine freie Affinität des Protoplasma's zur Kernsubstanz; der Chaemotropismus des Spermatozoons ist eine freie Affinität der Kernsubstanz zum Protoplasma. Das Ei trachtet darnach, sich das Spermatozoon anzueignen, d. h. es zu verzehren. Dem Gesagten widerspricht nicht im Mindesten die Thatsache, dass die bis zu einer gewissen Grenze jüngeren Eier, d. h. solche, deren Unverhältnissmässigkeit zwischen Zellkörper und Kern noch nicht so gross ist, sich dessen ungeachtet zum Sperma viel mehr chaemotrop erweisen, als Eier von grösseren Dimensionen und reife Eier, in welchen die Unverhältnissmässigkeit zwischen dem Zellkörper und dem Kern den äussersten Grad erreicht hat. Es ist nothwendig, in Betracht zu ziehen, dass in den ersteren das Plasma am lebensthätigsten ist, worauf ihr gesteigertes Wachsthum hinweist. In Folge dessen geschieht das, dass, obgleich in ihnen die Unverhältnissmässigkeit zwischen Zellkörper und Kern noch nicht so gross ist, sie dessen ungeachtet zur Sättigung ihres Chaemotropismus mit Kernsubstanzen manchmal eine ungeheure Menge Sperma bedürfen, während zur Befruchtung, d. h. zur Sättigung des Chaemotropismus der reifen Eier mit Kernsubstanzen ein oder wenige Spermatozoen genügen. Gleichermassen auch umgekehrt, je jünger bis zu einer gewissen Grenze das Ei ist, mit um so grösserer Kraft stürzen auf dasselbe die Spermatozoen zu. Der Process der Reifung macht nur, dass die Lebensthätigkeit des Eies in Folge der Eliminirung eines bedeutenden Theiles des Kernes in solchem Maasse geschwächt wird, dass es nun nicht im Stande ist, die in der Form von Spermatozoen aufgenommene Nahrung zu verdauen. Ganz junge Eier sind wenig oder gar

nicht chaemotropisch gegen Sperma, weil sie den indifferenten Zellen, in welchen das Gleichgewicht nicht gestört ist, am nächsten stehen.

Wenn das Ei lebensthätig ist, d. h. wenn es noch einen genügenden Vorrath eigener Kernsubstanzen besitzt, unter deren Einfluss der Process der Verdauung steht, so verzehrt es die Spermatozoen so, wie jede Zelle ihre Nahrung verzehrt. Die Lebensthätigkeit der Zelle steigert sich, und sie fängt an, sich intensiv zu furchen. Im Resultat wird man, wie man denken muss, einen Organismus der selbigen Art bekommen. Wenn das Ei seine Lebensthätigkeit in Folge eines vollkommenen Verlustes seines Kerns verloren hat, wie in den Experimenten *Hertwig's* und *Boveri's*, und dem Untergang geweiht ist, so wird es vom Spermatozoon verzehrt, da im physiologischen Sinne verzehren nicht durchaus ins Innere aufnehmen, sondern nur in seinen eigenen Körper verwandeln heisst, unabhängig von der geringeren oder beträchtlicheren Grösse dessen, was angeeignet wird. Das Spermatozoon, welches sich den plasmatischen Körper des des Kernes beraubten Eies angeeignet hat, fängt an, sich zu vermehren, und producirt einen Organismus von der selbigen Art, d. h. einen dem väterlichen Organismus ähnlichen, wie dies *Boveri's* Experimente an Seeigeln gezeigt haben. Wenn aber sowohl das Ei, welches nach der Reifung nur einen Theil seines ursprünglichen Kerns beibehalten hat, und das Spermatozoon eine gleiche Kraft besitzen, so verzehren sie einander, d. h. eignen sich einander an, verschmelzen in Eins, und als Resultat der Furchung bekommt man einen Organismus mit mittleren Eigenschaften.

Auf diese Weise gelingt es immer mehr und mehr, in verschiedenen Lebenserscheinungen eine allgemeine Einheit festzustellen und sie auf einen Grundprocess zurückzuführen. Schon längst hat man angefangen, die Vermehrung als Wachsthum der lebendigen Substanz über die Grenzen des Individuums zu betrachten; das Wachsthum selbst ist aber nichts Anderes, als eine gesteigerte Ernährung. Der räthselhafte Process der Befruchtung erweist sich ebenfalls nach den beschriebenen Experimenten als nichts Anderes, als ein Ernährungsprocess, und man kann denken, dass alle physischen Processe der organischen Welt nur verschiedene Äusserungen oder Folgen des Ernährungsprocesses mit dem ihn begleitenden Process des immerwährenden Zerfallens der lebendigen Substanz sind.

Villefranche sur mer.
10/VI. 1897.

Erklärung der Abbildungen.

Taf. VIII.

Abb. 1. Unreifes Ei von *Holothuria tubulosa*.

- 2. Ein eben solches Ei, in's Wasser ausgelassen, befreit sich von dem es bedeckenden Follikelepithel.
- 3. Ein eben solches Ei hat sich vollkommen vom Follikelepithel befreit, welches in der Form eines verschrumpften Lappens noch am mikropylaren Fortsatz nachbleibt.
- 4. Ein eben solches Ei hat eine rundliche Form angenommen und der mikropylare Fortsatz ist eingezogen worden.

Abb. 1—4 sind von lebendigen Eiern bei Vergr. von ca 220 abgebildet worden.

- 5. Unreifes Ei von *Holothuria tubulosa* fixirt, doch nicht gefärbt und etwas gepresst, in Glycerin betrachtet. Nach einer Mikrophotographie. Vergr. ca 320. Seitlich vom Kern sieht man im Zellkörper ein ovales Körperchen, dessen Bedeutung unbekannt ist. Die gallertige Schicht um das Ei herum ist nicht abgebildet.
- 6. Dasselbe. Das Ei war mit Boraxcarmin gefärbt und in Canadabalsam eingeschlossen worden. Nach einer Mikrophotographie. Vergr. ca 320. Seitwärts vom Kern zwei ovale Körperchen.
- 7. Schnitt durch ein unreifes Ei von *Holothuria tubulosa*, welches fixirt und mit Boraxcarmin gefärbt war. Nach einer Mikrophotographie. Vergr. ca 320.
- 8. Anfang der Bildung der Pseudopodien, welche die unreifen Eier den zu ihnen heraustürzenden Spermatozoen entgegen aussenden.
- 9. Die Pseudopodien haben ihre volle Entwicklung erreicht und einige von denselben ziehen sich schon in den Zellkörper wieder zurück. Solche Pseudopodien haben eine fingerähnliche Form.

Beide Zeichnungen sind von lebendigen Eiern bei Vergr. von ca 220 abgebildet worden.

- 10—21. Eindringen der Spermatozoen in das Innere unreifer Eier der *Holothurien* und ihr Zerfallen.

Alle Zeichnungen sind von Mikrophotographien von Schnitten der auf verschiedene Weise fixirten und theilweise mit Boraxcarmin, theilweise mit Hämalan gefärbten Eier abgebildet worden. Vergr. ca 320.

Abb. 10—13 nach 1 Stunde.

- | | | |
|---------|---------------|---|
| • 14—15 | • 3 | • |
| • 16—18 | • 7 St. 30 M. | |
| • 19—21 | • 24 Stunden. | |

Aufzählung

der bisher in Russland aufgefundenen Flechten nach den
bis zum Jahre 1897 im Druck erschienenen Angaben.

von

V. Pissarschewsky.

Vorwort.

Während wir für West-Europa, Finnland und die Ostseeprovinzen längst umfassende Berichte über die Flechten haben, fehlen solche für das Europäische Russland gänzlich, und in der Flechtenlitteratur finden sich hier nur ungenügende und geringe Angaben, welche dazu noch in verschiedenen wissenschaftlichen Zeitschriften und Arbeiten zerstreut sind. Wenn ich mich nun entschlossen habe vorliegende Übersicht, wo ich möglichst alle, zu der Lichenenflora Russlands betreffende Angaben sammelte, aufzunehmen, so will ich dem oben erwähnten Bedürfnisse abzu-
helfen suchen.

Weil im Vergleich mit anderen Gegenden Russlands die Flechten Finnlands, der Ostseeprovinzen und der nördlichen Inseln sehr gut erforscht sind und, wie es schon oben erwähnt war, wir für sie, wie umfassende Flechtenfloren, so auch zahlreiche Localfloren und Aufzählungen der in diesen Gebieten beobachteten Flechten haben, so fehlen sie in meiner Übersicht und ich halte es für möglich, mich auf eine blosse Aufzählung der Werke, welche die Lichenenflora der obengenannten Gegenden betreffen, und welche dem Leser die Möglichkeit geben sich mit dieser Frage bekannt zu machen, zu beschränken.

I. Die Flechtenlitteratur über Finnland.

Fries Th. Lichenes Arctoi Europae Grönlandiaequae hactenus cogniti;
in: Act. Reg. Soc. Upsal. Ser. III. Vol. III.

- *Lichenographia Scandinavica sive dispositio Lichenum in Dania, Norvegia, Fennia, Lapponia rossica hactenus collectorum. Upsaliae 1874.*
- Kullhem H.** Lichenes rariores circa Mustiala lecti in Notis. ur Sällsk. pro fauna et fl. fenn. förh. Nyser. haeft VIII. 1871.
- Malmgren A.** Förteckning öfver Lafvar samlade i Satakunta och Södra Österbotten sommaren 1859; in: Notis ur Sällsk. pro fauna et fl. fenn. förh. Haeft VI.
- Norrlin J.** Bidrag till sydöstra Tavastlands Flora; in: Notis ur Sällsk. pro f. et f. f. förh. Nyser. Haeft VII. 1871.
- Öfersigt af Tornea (Muonio) och angränsande delar af Kemi Lappmarkers mossor och lafvar; in: Not. ur S. pro f. et f. f. förh. Nyser. Haeft X. 1871—1874.
- Flora Kareliae Onegensis. II Lichenes; in: Meddel. af Soc. pro fauna et flora fennica Första haeft. 1876.
- Några anteckningar un mellersta Finlands; in: Notis. ur Sällsk. pro f. et f. f. Haeft X. 1871—1874.
- Symbolae ad floram Ladogensi-Karelicam; in: Meddel. af Soc. pro f. et f. f. Haeft II. 1878.
- Nylander A.** Ålands laf-vegetation; in: Notis. ur Sälls. pro fauna et fl. fennica förh. III. 1860.
- Nylander W.** Conspectus florum Helsingforsiensis; in: Not. ur S. pro f. et f. f.; förh. Haeft II. 1852.
- Collectanea in floram karelicam; in: Notis. ur Sälls. pro fauna et flora fennica förh. Haeft II. 1852.
- Observationes aliquot circa Lichenes quosdam Scandinaviae; in Nya Botan. Notis. för. år. 1853.
- Notice sur quelques Cryptogames Scandinaves nouvelles; in: Notis. ur Sälls. pro f. et f. f. förh. 1858—1859.
- Ad vegetationem lichenosam Helsingforsiae, Savolakiae et Alandiae addenda; in: Notis. ur Sälls. pro f. et f. f. Haeft IV. 1858.
- Lichenes Scandinaviae; in: Notis. ur Sälls. pro fauna et flora fennica. Haeft V. 1861.
- Lichenes quidam scandinavici novi; in: Regensb. Bot. Zeit. 1863.
- Addenda nova ad Lichenographiam europaeam. Partic. I—XXX. In: Regensb. Bot. Zeitg. 1865.
- Lecideae quaedam europaeae novae; in: Regensb. Bot. Zeitg. 1865.

- Novitiae quaedam Lichenum europaeorum variarum tribuum; in: Regen. Bot. Zeitg. 1865.
 - Prodromi Lichenographiae Scandinaviae supplementum: Lichenes Lapponiae orientalis. Helsingfors. 1866.
 - Lichenes Middendorffiani; in: Mid. Sib. Reise IV. Anhang № VI.
 - Herbarium Musei fennici. Helsingf. 1859.
- Schrenk A.** Skizze der Vegetation auf der Insel Hochland im Finnischen Meerbusen; in: Baer u. Helmers. Beitr. zur Kenn. d. Rus.-R. 1841.
- Wainio E.** Lichenes in viciniis Viburgi observati; in: Meddel. af Soc. pro fauna et flora fennica. Haeft II. 1878.
- Florula Tavastiae orientalis; in: Meddel. af Soc. pro fauna et fl. fenn. Haeft III. 1878.
 - Adjumenta ad Lichenographiam Lapponiae fennicae atque Fenniae borealis I.
 - Adjumenta ad lichenographiam illustrandam Lapponiae fennicae atque Fenniae borealis II; in: Meddelanden af Societas pro fauna et flora fennica. 8°. Helsingfors.

II. Die Flechtenlitteratur über die Ostseeprovinzen.

- Bruttan A.** Lichenen Est-, Liv- und Kurlands; in: Archiv der Naturk. Liv-, Est- und Kurl. 2-e Ser. VII.
- De lichenibus anno 1862 prope Reval et in insula Oesel lectis; in: Sitzungsber. der Naturf. Gesellsch. zu Dorp. II. 1869.
 - Bericht über eine lichenologische Excursion in Kur- und Livland; in: Sitzungsber. der Naturf. Ges. zu Dorpat II. 1869.
 - Reisebericht; in: Sitzungsber. der Naturf. Gesellsch. zu Dorpat II. 1869.
 - Reisebericht für 1865; in: Sitzungsber. de Naturf. Gesellsch. zu Dorpat II. 1869.
 - Nachtrag zu den Lichenen Liv-, Est- und Kurlands; in: Sitzungsber. der Naturforsch. Ges. zu Dorpat VIII. 1888.
- Dietrich H.** Blicke in die Cryptogamenwelt der Ostseeprovinzen; in: Archiv für d. Naturk. Liv-, Est- und Kurl. 2-e Ser. Bd. I.
- Heugel C.** Beitrag zur Kryptogamenkunde der Ostsee-Gouvernements Russlands; in: Corresp. Bl. des Naturf. Ver. zu Riga. VIII. 1855, IX. 1857.

- Zur Flechtenkunde der Ostseeprovinzen Russlands; in: *Corresp. Bl. des Naturf. Ver. zu Riga*. XIX. 1872.
- *Cryptogamarum balticum species 1113*; in: *Corresp. Bl. des Naturf. Ver. zu Riga*. XVII. 1867.
- Enges C.** Verzeichniss der um Hinzenberg wachsenden Pflanzen; in: *Corr. Bl. des Naturf. Ver. zu Riga*. XII. 1862.
- Lace J.** Topographische Nachrichten von der Insel Oesel in medicini-scher und ökonomischer Hinsicht. Riga. 1823. 8. XVI.
- Haller G.** Beitrag zur Kryptogamenflora der Ostseeprovinzen; in: *Corresp. Bl. des Naturf. Ver. zu Riga*. XII. 1862.

III. Die Flechtenlitteratur über die nördlichen Inseln.

- Blytt A.** Bidrag til Kundskaben om Vegetationen paa Nowaja Semlja, Waigatschöen og ved Jugorstraedet; in: *Vidensk. Selsk. För-handl. Kristiania*. 1872.
- Deichmann B.** Lichenes fra Novaia-Zemlia, samlede paa Dijnphna-Expeditionen 1882—1883. Kjöbenhavn. 1887.
- Heuglin M.** Flora von Nowaja Semlja und Waigatsch; in: *Heuglin, Reise nach Nordpolarmeer*. III. 1874.
- Kusnezow N.** Materialien zur Lichenenflora von Nowaja-Semlja; in: *Scripta Botanica horti Universit. Imp. Petropolit. Heft*. II. 1886—1887.
- Hoefer J.** Lichenen Spitzbergens und Nowaja Semljias auf der Graf Wilczekschen Expedition 1872. Wien. 1875.
- Stitzenberger E.** Verzeichniss der von Th. v. Heuglin auf Nowaja Semlja gesammelten Lichenen; in: *Peterm. Geogr. Mitth.* 1872.

Was die anderen Gebiete des Europäischen Russlands betrifft, so giebt es hier 24 Aufzählungen der in 19 Provinzen beobachteten Flechten. Ferner halte ich es nicht für überflüssig die Bemerkung zu machen, dass nur in 4 von diesen Provinzen die Flechtenflora mehr oder weniger gut bearbeitet ist, nämlich sind hier mehr als hundert Arten aufgeführt. Wenn wir aber die umfangreichste dieser Arbeiten, nämlich die Arbeit Elfving's, die das Vorkommen von 170 Arten in einer Provinz zeigt, oder noch besser die ganze vorliegende, 454 Arten enthaltende, Übersicht, mit den obenerwähnten Meisterwerken Wainio's, Norrlins, Nylanders, Brutans, von welchen jede 300—400 Arten enthält, oder mit den Verzeichnissen für das West-Europa, wo Stein in seiner Kryptogamenflora von

Schlesien 705 Arten aufzählt, vergleichen, zeigt es uns dann gut genug, dass die Lichenflora Russlands bis zur Stunde unverhältnissmässig vernachlässigt ist, ein braches oder nur wenig bebautes Feld, welches doch und eben dieser Ursache wegen zu den schönsten Hoffnungen berechtigt.

In der systematischen Anordnung habe ich mich an P. Sydow (Die Flechten Deutschlands. Berlin 1887) gehalten. Mit einem Stern (*) bezeichnete ich jene Arten und Abarten, welche Theils bei Sydow nicht vorkommen, Theils aber die, für welche ich die Synonymik nicht feststellen konnte.

Zum Schluss citire ich die Werke, welche von mir bei der Zusammenstellung meiner Übersicht benutzt worden sind; hier füge ich auch die Zahl der in ihnen aufgeführten Arten bei.

1. **Weinmann J.** Enumeratio Stirpium in Agro Petropolitano sponte crescentium. Petropoli 1837.

140 Arten.—Abgekürzt: Petersburg (Weinm.).

2. **Elfving F.** Anteckingar om vegetationen kring floden Svir; in: Meddelanden af societats pro fauna et flora fennica. Andra Häftet. 1878.

170 Arten.—Abgekürzt: Olonez (Elfving).

3. **Martius H.** Prodrömus florae mosquensis. Lipsiae 1817.

37 Arten.—Abgekürzt: Moskau (Mar.).

4. **Stephan F.** Nomina plantarum, quas alit ager mosquensis et hortus privatus. Petropoli 1804.

29 Arten.—Abgekürzt: Moskau (Steph.).

5. **Hoffmann G.** Herbarium vivum sive collectio plantarum siccarum, cezareae universitatis Mosquensis. Mosquae 1825.

46 Arten.—Abgekürzt: Moskau (Hoffm.).

6. **Blonsky F.** Wyniki Poszukiwań Florystycznych Skrytowiadowych, dokonanych w ciągu lata 1889 w obrębie 5-ciu Powiatów Królestwa Polskiego; in: Pamiętnik Fizyograficzny. T. X.

139 Arten.—Abgekürzt: Polen (Blonsky).

7. **Jundzill J.** Opisanie roślin w Litwie, na Wołyniu, Podolu i Ukrainie dziko rosnących, jako i oswoionych. Wilno 1830. 8, XII.

87 Arten.—Abgekürzt: S. W. Russl. (Jundz.).

8. **Gruner L.** Списокъ растений, собранныхъ близъ города Ельца; in: Труды Общества Испытателей Природы при Императ. Харьковскомъ Универ. VII. 1873.

5 Arten.—Abgekürzt: Orel (Grun.).

9. **Downar N.** Enumeratio plantarum circa Mohilewiam ad Borysthenem collectarum; in: Bull. de la Soc. d. Nat. de Moscou. 1861. I. 1862. II.

1 Art.—Abgekürzt: Mohilew (Downar).

10. **Tschernow W.** О лишайникахъ г. Харьковъ и его окрестностей, В. Чернова; in: Тр. Общ. Исп. Природы при Имп. Харьковск. Унив. 1893—1894 г., т. XXVIII.

55 Arten.—Abgekürzt: Charkow (Tschern.).

11. **Sperk G.** Отчетъ объ экскурсіи, совершенной въ Зміевскомъ и Изюмскомъ уѣздахъ, Густава Шперка. Труды Общ. Исп. Пр. при Имп. Харьков. Унив. 1870 г., т. II.

31 Arten.—Abgekürzt: Charkow (Sperk).

12. **Plutenko J.** Матерьялы для флоры мховъ и лишайовъ Полтавской губерніи. Зап. Киевск. Общ. Естествоисп. Т. 2, вып. II. 1871 г.

19. Abgekürzt: Poltawa (Plut.).

13. **Rischawi L.** Матерьялы для флоры лишайниковъ Киевской и Подольской губерній. Зап. Киевск. Общ. Естествоиспыт. Т. III, вып. 1. 1872 г.

46 Arten.—Abgekürzt: Kiew (Risch.), K.-Podol. (Risch.), Cherson (Risch.).

14. **Belke G.** Esquisse de l'histoire naturelle de Kamienietz-Podolsky; in: Bull. de la Soc. d. nat. de Moscou. 1858. III.

7 Arten.—Abgekürzt: K.-Podolsk. (Belke).

15. **Timofejew V.** Матерьялы для флоры тайнобрачныхъ Черниговской губерніи; in: Записки Киевскаго Общества Естествоисп. Т. II, вып. II. 1871.

15 Arten.—Abgekürzt: Tschernigow (Timof.).

16. **Meyer C.** Florula provinciae Wiatka; in: Beitr. zur Pflanzenk. des Russ. Reichs. Lief V. 1848.

3 Arten.—Abgekürzt: Wiatka (Meyer).

17. **Kryloff P.** Матерьялы къ флорѣ Пермской губерніи, Порфирія Крылова; in: Труды Общ. Естеств. при Имп. Казанск. Унив. Томъ XI, вып. 5. 1882 г.

127. Arten.—Abgekürzt: Perm. (Kryl.).

18. **Leveillé S.** Voyage dans la Russie méridionale et la Crimée, exécuté en 1837 sous la direction de M. Anatole de Demidoff.

65 Arten.—Abgekürzt: Krum (Level.).

19. **Bruttan A.** Матерьялы для лихенологической флоры Крыма,

Л. Ришави. Списокъ лишайниковъ, собранныхъ на г. Кастель; in: Зап. Новоросс. Общ. Естеств. Т. VII, вып. II. 1881.

71 Arten.—Abgekürzt: Krym (Brut.).

20. Zelenetzky N. Matériaux pour la flore lichénologique de la Crimée. Extrait du Bull. de l'herbier Boissier 1896.

27 Arten.—Abgekürzt: Krym (Zel.).

21. Ruprecht F. Über den Standpunkt der Cryptogamie in Russland, insbesondere über die Cryptogamenflora der Caucasischen Provinzen; in: Bull. de la classe phys.-mathem. de l'Acad. Impér. des sciences de St.-Petersb. Tome VI. 1848.

17 Arten.—Abgekürzt: Kaukasus (Rupr.).

22. Tschichatscheff P. Asie Mineure. Description physique, statistique et archéologique de cette contrée. Paris 1860.

2 Arten.—Abgekürzt: Kaukasus (Tschich.).

23. Friedrich K. Flechten aus Turkestan; in: Труды С.-Петербургск. Бот. сада. Т. VII, вып. I. 1880 г.

19 Arten.—Abgekürzt: Turkestan (Fried.).

24. Wainio E. Plantae Turcomanicae a G. Radde et a Walter collectae; in: Acta Horti Petropol. Tom. X, fasc. II. 1888.

40 Arten.—Abgekürzt: Turkestan (Wainio).

I. Lichenes heteromerici Wallr.

1. Ordnung: Lichenes thamnoblasti Kbr.

A. Discocarpi.

I. Fam. Usneaceae Eschw.

1. Usnea Dill.

1. *U. longissima* Ach.

Provinz.: Perm (Kryl.).

2. *U. plicata* Ach.

Provinz.: Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.).

3. *U. barbata* Fr.

Provinz.: Wiatka (Meyer), Tschernigow (Timof.).

a. *florida* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.),

Moskau (Steph.), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.).

β. *hirta* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Charkow (Sperk), Poltawa (Plut.), Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.), Krym (Zel.), Turkestan (Fried.).

γ. *dasypoga* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Polen (Blonsky), Krym (Zel.).

2. *Bryopogon* Link.

4. *B. jubatum* Link.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Moskau (Steph.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.), Krym (Zel.).

a. *prolicum* (Ach.).

Provinz.: Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).

β. *implexum* Th. Fr.

Provinz.: Krym (Zel.).

5. *B. bicolor* (Ehrh.).

Provinz.: Perm (Kryl.).

3. *Cornicularia* Ach.

6. *C. aculeata* Schreb.

Provinz.: Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), K.-Podolsk (Risch.), Kaukasus (Rupr.).

β. *acanthella* Ach.

Provinz.: Polen (Blonsky).

7. *C. tristis* Ach.

Provinz.: Polen (Blonsky).

4. *Alectoria* Ach.

8. *A. sarmentosa* Ach.

Provinz.: Moskau (Hoffm.).

9. *A. ochroleuca* Nyl.

Provinz.: Perm (Kryl.).

10. **A. nidulifera* Norrl. in *Flora* 1875.

Provinz.: Olonez (Elfving.).

11. **A. divergens* Nyl.
Provinz.: Perm (Kryl.).

5. *Evernia* Ach.

12. *E. divaricata* Ach.
Provinz.: Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.), Turkestan (Fried.).
13. *E. prunastri* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Charkow (Tschern.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.).
- a. vulgaris* Kbr.
 Provinz.: Perm (Kryl.), Charkow (Sperk), Polen (Blonsky), Krym (Zel.).
- β. gracilis* Kbr.
 Provinz.: Perm (Kryl.).
14. *E. furfuracea* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau (Hoffm.), Charkow (Sperk), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.), Krym (Zel.), Turkestan (Fried.).
- 15*. *E. intricata* Fr.
 Provinz.: Moskau (Hoffm.), Krym (Level).
- 16*. *E. mesomorpha* Nyl.
 Provinz.: Olonez (Elfving).

6. *Ramalina* Ach.

17. *R. thrausta* Nyl.
 Provinz.: Olonez (Elfving.).
18. *R. calicaris* Ach.
 Provinz.: Petersburg (Weinm.), Tschernigow (Timof.), Kiew (Risch.), Krym (Level.), Polen (Blonsky), Turkestan (Fried.).
19. *R. fraxinea* Fr.
 Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Tschernigow (Timof.), Charkow (Tschern.), Charkow (Sperk), Poltawa (Plut.), K.-Podolsk (Belke), Krym (Level.), Krym (Zel.), S.-W. Russl. (Jundz.).

a. amplicata Ach.

Provinz.: Polen (Blonsky),

β. fastigiata.

Provinz.: S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.), Krym (Zel.).

20. *R. farinacea* Fr.

Provinz.: Moskau (Mar.), K.-Podolsk (Risch.), Polen (Blonsky),
S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.), Krym (Zel.).

21. *R. pollinaria* Ach.

Provinz.: Olonez (Elfving), Moskau (Hoffm.), Orel (Grun.), Kiew
(Risch.), Cherson (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), Polen (Blonsky),
S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).

22. *R. polymorpha* Ach.

Provinz.: Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.).

23*. *R. minuscula* Nyl.

Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.).

II. Fam. Thamnoliaceae Ach.

7. Thamnolia.

24. *Th. vermicularis* (Sw.).

Provinz.: Perm. (Kryl.).

III. Fam. Cladoniaceae Zenk.

8. Stereocaulon.

25. *St. coralloides* Fr.

Provinz.: Perm (Kryl.).

26. *St. denudatum* Flk. *β pulvinatum* Fw.

Provinz.: Perm (Kryl.).

27. *St. tomentosum* Th. Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Krylof).

28. *St. paschale* Fr.

Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau
(Steph.), K.-Podolsk (Belke), S.-W. Russl. (Jundz.).

29. *St. condensatum* Hoffm.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).

9. Cladonia.

30. *C. rangiferina* Hoffm.

Provinz.: Wiatka (Meyer), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), K.-Po-
dolsk (Risch.), Kaukasus (Rupr.).

a. vulgaris Schaer.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Hoffm.), Charkow (Tschern.), Charkow (Sperk), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.).

β. silvatica Hoffm.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).

** alpestris Schaer.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.), S.-W. Russl. (Jundz.).

31. *C. uncialis Fr.*

Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).

a. adunca Ach.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

b. turgescens Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

32. *C. alcicornis Flk.*

Provinz.: Moskau (Steph.), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.).

33. *C. endiviaefolia Fr.*

Provinz.: Krym (Level.), Krym (Zel.), Kaukasus (Rupr.).

34. *C. turgida Hoffm.*

Provinz.: Moskau (Hoffm.).

35. *C. gracilis Coem.*

Provinz.: Olonez (Elfving), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau (Hoffm.), S.-W. Russl. (Jundz.), Turkestan (Fried.).

a. chordalis Flk.

Provinz.: Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).

β. macroceras Flk.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.).

γ. hybrida Ach.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.).

36. *C. verticillata Flk.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Hoffm.), S.-W. Russl. (Jundz.).

a. evoluta Th. Fr.

Provinz.: Polen (Blonsky).

β. *cervicornis* Flk.

Provinz.: Polen (Blonsky).

37. *C. degenerans* Flk.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.),
Tschernigow (Timof.), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.).

β. *euphorea* Ach.

Provinz.: Olónez (Elfving).

ε. *trachyna* Ach.

Provinz.: Olonez (Elfving).

38. *C. decorticata* Th. Fr.

Provinz.: Olonez (Elfving).

α. *macrophylla* Th. Fr.

Provinz.: Perm (Kryl.).

39. *C. cariosa* Spreng.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Hoffm.).

40. *C. pityrea* Flk.

Provinz.: Tschernigow (Timof.), Krym (Level.).

41. *C. pyxidata* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Mar.)
Moskau (Steph.), Moskau (Hoffm.), Tschernigow (Timof.), Charkow
(Tschern.), Poltawa (Plut.), K.-Podolsk (Risch.), S.-W. Russl.
(Jundz.), Krym (Level.), Krym (Zel.), Kaukasus (Rupr.), Turke-
stan (Fried.).

α. *neglecta* Schaer.

Provinz.: Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).

β. *pacillum* Fr.

Provinz.: Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).

γ. *chlorophaea* Flk.

Provinz.: Orel (Grun.).

42. *C. fimbriata* Fr.

Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.),
Charkow (Tschern.), Kiew (Risch.), Polen (Blonsky), S.-W. Russl.
(Jundz.), Turkestan (Fried.).

α. *tubaeformis* Hoffm.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

β. *fibula* Hoffm.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

- δ. *radiata* (Schreb.).
Provinz.: Petersburg (Weinm.).
43. *C. cornuta* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Moskau (Hoffm.), Charkow (Tschern.), Polen (Blonsky).
44. *C. carneola* Fr.
Provinz.: Petersburg (Weinm.),
45. *C. Botrytes* Hoffm.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Poltawa (Plut.).
46. *C. amaurocraea* Schaer.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Turkestan
(Fried.).
47. *C. coccifera* Schaer.
Provinz.: Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau
(Hoffm.), Tschernigow (Timof.), Poltawa (Plut.), S.-W. Russl.
(Jundz.).
- α. *communis* Th. Fr.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Hoffm.),
Polen (Blonsky).
- * *ochrocarpa* Fw.
Provinz.: Polen (Blonsky).
48. *C. deformis* Hoffm.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Moskau (Hoffm.).
49. *C. digitata* Hoffm.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky).
50. *C. maculenta* Hoffm.
Provinz.: Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky).
- α. *filiformis* Relh.
Provinz.: Petersburg (Weinm.).
- β. *clavata* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.).
- γ. *polydactyla* Flk.
Provinz.: S.-W. Russl. (Jundz.).
51. *C. incrassata* Flk.
Provinz.: Polen (Blonsky).

52. *C. bellidiflora* Schær.
Provinz.: Perm (Kryl.).
β. *tubaeformis*, *** *polycephala* Wallr.
Provinz.: S. W. Russl. (Jundz.).
53. *C. uncinata* Hoffm. 1795.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.),
Polen (Blonsky).
54. *C. squamosa* Hoffm.
Provinz.: Moskau (Hoffm.), Charkow (Tschern.), Krym (Brut.),
Turkestan (Fried.).
α. *ventricosa* Schær.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).
β. *asperella* Flk.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).
55. *C. agariciformis* Wulf. 1790.
Provinz.: S. W. Russl. (Jundz.).
56. *C. delicata* Flk.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Hoffm.),
Charkow (Tschern.).
57. *C. furcata* Fr.
Provinz.: Moskau (Hoffm.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.),
Krym-(Zel.), Kaukasus (Rupr.).
α. *crispata* Flk.
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).
β. *racemosa* Flk.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Charkow (Tschern.),
Moskau (Hoffm.).
α. *erecta* Fw. * *regalis* (Fw.).
Provinz.: Polen (Blonsky).
** *polyphylla* (Flk.).
Provinz.: Polen (Blonsky).
δ. *subulata* Flk.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.),
Polen (Blonsky).
58. *C. rangiformis* Hoffm. 1795.
Provinz.: Polen (Blonsky), Krym (Level.).
59. *C. papillaria* Hoffm.
Provinz.: Polen (Blonsky), S. W. Russl. (Jundz.).

B. Pyrenocarpi.

IV. Fam. Sphaerophoreae Fr.

10. Sphaerophorus Pers.

60. *Sph. coralloides* Pers.
Provinz.: Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.).
61. *Sph. fragilis* L.
Provinz.: Moskau (Hoffm.).
62. **Sph. gracilis* Pers.
Provinz.: Perm (Kryl.).

2. Ordnung: Lichenes phylloblasti Kbr.

A. Discocarpi.

V. Fam. Parmeliaceae Hook.

11. Cetraria Ach.

63. *C. islandica* Ach.
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), K. Podolsk. (Risch.), S. W. Russl. (Jundz), Turkestan (Fried).
- α. *platyna* Hall.
Provinz.: Petersburg (Weinm.).
- β. *crispa* (Ach.).
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Polen (Blonsky), Kaukasus (Rupr.).
64. *C. hiascens* Th. Fr.
Provinz.: Perm (Kryl.).
65. *C. odontella* Ach.
Provinz.: Moskau (Hoffm.).
66. *C. cucullata* Bell.
Provinz.: Perm (Kryl.).
67. *C. nivalis* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.), Kaukasus (Rupr.).
68. *C. glauca* Ach.
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Krym (Brut.).
- α. *fallax* (Ach.).
Provinz.: Polen (Blonsky).

a. fertilis Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

b. sterilis Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

69. *C. sepimcola* Ehrh.

Provinz.: Perm (Kryl.), Poltawa (Plut.), Polen (Blonsky) S. W.
Russl. (Jundz.).

α. nuda Schaer.

Provinz.: Olonez (Elfving).

β. *chlorophylla* Schaer.

Provinz.: Olonez (Elfving).

70. *C. juniperina* Ach.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.) S. W.
Russl. (Jundz.).

71. *C. pinastri* Ach.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Poltawa (Plut.),
Polen (Blonsky).

72. *C. aleurites* Th. Fr.

Provinz.: Olonez (Elfving), Poltawa (Plut.), Polen (Blonsky),
Krym (Level.).

73. **C. nigricans* Nyl.

Provinz.: Perm (Kryl.).

74. **C. lacunosa* Ach.

Provinz.: Perm (Kryl.).

12. *Parmelia* Ach.

75. *P. perlata* Ach.

Provinz.: Kiew (Risch.), Polen (Blonsky).

76. *P. tiliaacea* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Tschernigow (Timof.), Charkow
(Tschern.), Poltawa (Plut.); Kiew (Risch.), Polen (Blonsky), Krym
(Level.), Krym (Brut.), Krym (Zel.).

forma: scortea (Ach.).

Provinz.: Charkow (Sperk).

77. *P. Borreri* Turn.

Provinz.: Moskau (Hoffm.).

78. *P. sinuosa* Smft.

Provinz.: Olonez (Elfving), Krym (Level.).

79. *P. saxatilis* Fr.

Provinz.: Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau (Hof.), Tschernigow (Timof.), Charkow (Tschern.), Poltawa (Plut.), Kiew (Risch.), K. Podolsk (Risch.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.), Krym (Zel.), Turkestan (Fried.).

α. *retiruga* Th. Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Charkow (Sperk), Polen (Blonsky).

β. *sulcata* Nyl.

Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).

γ. *omphalodes* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Krym (Level.).

δ. *panniformis* (Ach.).

Provinz.: Polen (Blonsky).

80. *P. physodes* Ach.

Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau (Hoffm.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Zel.).

α. *vulgaris* Kbr.

Provinz.: Polen (Blonsky).

81. *P. Acetabulum* Dub.

Provinz.: Charkow (Tschern.), Kiew (Risch.), Polen (Blonsky), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.).

82. *P. olivacea* Ach.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Tschernigow (Timof.), Charkow (Sperk.), Poltawa (Plut.), Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), Cherson (Risch.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.), Krym (Zel.).

α. *glabra* Nyl. * *subaurifera* (Nyl.).

Provinz.: Olonez (Elfving).

β. *fuliginosa* Fr.

Provinz.: Polen (Blonsky).

83. *P. aspidota* Ach.

Provinz.: Charkow (Sperk), Kiew (Risch.), Krym (Brut.).

α. *exasperata* (Del.).

Provinz.: Olonez (Elfving).

84. *P. proliza* Ach.
Provinz.: Krym (Zel.).
85. *P. sorediata* Th. Fr.
Provinz.: Olonez (Elfving).
86. *P. Fahlunensis* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.).
87. *P. stygia* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.).
1. *genuina* Kbr.
Provinz.: Polen (Blonsky).
3. *lanata* Fr.
Provinz.: Moskau (Hoffm.), Kaukasus (Rupr.).
88. *P. caperata* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.),
Moskau (Steph.), Tschernigow (Timof.), K.-Podolsk (Risch.), Kiew
(Risch.), Polen (Blonsky), S. W. Russl. (Jundz.).
89. *P. conspersa* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), Polen (Blonsky), Krym (Level.),
Krym (Brut.), Krym (Zel.).
90. *P. centrifuga* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Moskau (Mar.), Moskau (Steph.).
91. *P. diffusa* Th. Fr.
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).
92. **P. conspurcata* Wainio.
Provinz.: Turkestan (Wainio).

13. *Menegazzia* Mass.

93. *M. pertusa* Mass.
Provinz.: Moskau (Steph.), Polen (Blonsky).

14. *Physcia* Fr.

94. *Ph. ciliaris* D. C.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.),
Moskau (Hoffm.), Tschernigow (Timof.), Charkow (Tschern.), Pol-
tawa (Plut.), Polen (Blonsky), Krym (Brut.), Krym (Zel.).

- a. vulgaris* Kbr.
Provinz.: Charkow (Sperk), Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.).
95. *Ph. speciosa* Nyl.
Provinz.: Krym (Level.).
96. *Ph. pulverulenta* Nyl.
Provinz.: Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Orel (Grun.), Charkow (Tschern.), Poltawa (Plut.), Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.).
- a. allochroa* Th. Fr.
Provinz.: Polen (Blonsky), Turkestan (Wainio).
- a. angustata* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).
- c. detera* Nyl.
Provinz., Olonez (Elfving).
- β. *pityrea* Nyl.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky), Krym (Level.).
- δ. *muscigena* Nyl.
Provinz.: Perm (Kryl.).
97. *Ph. stellaris* Nyl.
Provinz.: Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Perm (Kryl.), Tschernigow (Timof.), Poltawa (Plut.), Kiew (Risch.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Turkestan (Wainio).
- a. adpressa* Th. Fr.
Provinz.: Charkow (Tschern.), Polen (Blonsky).
- b. aipolia* Ach.
Provinz.: Olonez (Elfving), Krym (Level.).
- *** *anthelina* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.).
- β. *adscendens* Th. Fr.
Provinz.: Charkow (Tschern.), Polen (Blonsky), Krym (Brut.).
- a. tenella* (Web.).
Provinz.: Moskau (Mar.), S. W. Russl. (Jundz.), Turkestan (Wainio).
- b. leptalea* Ach.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Moskau (Hoffm.).
- c. tribracia* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.).

98. *Ph. caesia* Nyl.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Polen (Blonsky), S. W. Russl. (Jundz.).

99. *Ph. obscura* Nyl.

Provinz.: Perm (Kryl.), Kiew (Risch.).

a. *orbicularis* Th. Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

b. *cycloselis* (Ach.) * *ulothrix* (Ach.).

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Moskau (Hoffm.), S. W. Russl.
(Jundz.), Turkestan (Wainio).

** *lithothea* (Ach.).

Provinz.: Olonez (Elfving).

100*. *Ph. intricata* Fr.

Provinz.: Turkestan (Fried).

101*. *Ph. ulothricoides* Wainio.

Provinz.: Turkestan (Wainio).

102*. *Ph. ulophilla* Wainio.

Provinz.: Turkestan (Wainio).

103*. *Ph. brevior* Wainio.

Provinz.: Turkestan (Wainio).

15. Xanthoria Fr.

104. *X. parietina* Th. Fr.

Provinz.: Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau
(Hoffm.), Tschernigow (Timof.), Charkow (Tschern.), Poltawa (Plut.),
Kiew (Risch.), Cherson (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), K.-Podolsk
(Belke), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.), Krym
(Zel.), Turkestan (Wainio).

a. *vulgaris* Schaer.

Provinz.: Charkow (Sperk), Polen (Blonsky).

* *aureola* Ach.

Provinz.: Polen (Blonsky).

β. *rutilans* Ach.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

d. *concolor* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

e. *citrinella* Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

105. *X. lychnea* Th. Fr.

Provinz.: Charkow (Tschern.).

α. *pygmaea* Th. Fr.

Provinz.: Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), S. W. Russl. (Jundz.).

γ. *polycarpa* Th. Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

16. Candelaria Mass. p. p.

106. *C. concolor* Th. Fr.

Provinz.: Kiew (Risch.), Polen (Blonsky).

17. Sticta Ach. p. p.

107. *S. scrobiculata* Ach.

Provinz.: Moskau (Mar.), Krym (Level.).

108. *S. Pulmonaria* Schaer.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Polen (Blonsky), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.), Krym (Zel.).

109. *S. herbacea* (Huds).

Provinz.: Moskau (Hoffm.).

110*. *S. glaberrima* D. N.

Provinz.: Krym (Zel.).

111*. *S. Wrightii* Th. Fr.

Provinz.: Perm (Kryl.).

18. Stictina Nyl.

112. *S. silvatica* Nyl.

Provinz.: Polen (Blonsky).

VI. Fam. Peltideaceae Fw.

19. Peltigera Hoffm.

113. *P. venosa* Hoffm.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky), S. W. Russl. (Jundz.).

114. *P. horizontalis* Hoffm.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Moskau (Hoffm.), Turkestan (Fried.).

115. *P. polydactyla Hoffm.*
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky),
S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).
- β. *microcarpa Schaer.*
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).
116. *P. spuria D. C.*
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Charkow
(Tscher.).
117. *P. canina Schaer.*
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Wiatka (Meyer), Perm (Kryl.),
Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau (Hoffm.), Orel (Grun.),
Tschernigow (Timof.), Charkow (Tschern.), Charkow (Sperk), Pol-
tawa (Plut.), Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), Polen (Blonsky),
S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Zel.), Kaukasus (Tschich.), Turke-
stan (Fried.).
118. *P. rufescens Hoffm.*
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Charkow (Sperk.), K.-Podolsk
(Risch.), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).
119. *P. malacea Fr.*
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).
120. *P. aphota Hoffm.*
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Moskau (Mar.), Moskau (Steph.), Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky),
S.-W. Russl. (Jundz.), Turkestan (Fried.).

20. *Nephromium* Nyl.

121. *N. laevigatum Nyl.*
Provinz.: Olonez (Elfving), Krym (Brut.).
- β. *papyraceum (Hoffm.).*
Provinz.: Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky).
- f. *sorediatum Schaer.*
Provinz.: Perm (Kryl.).
122. *N. tomentosum Nyl.*
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Polen (Blonsky), S.-W.
Russl. (Jundz.).
- 123*. *N. subtomentellum Nyl.*
Provinz.: Olonez (Elfving).

21. Solorina Ach.

124. *S. saccata* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.).
125. *S. crocea* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.).

VII. Fam. Umbilicarieae Fée.

22. Umbilicaria.

126. *U. pustulata* Hoffm.
Provinz.: Perm (Kryl.), Polen (Blonsky), Krym (Brut.).
127*. *U. pensylvanica* Th. Fr.
Provinz.: Perm (Kryl.).

23. Gyrophora Ach.

128. *G. spodochoa* Ach.
Provinz.: Polen (Blonsky), Kaukasus (Rupr.).
129. *G. vellea* Ach.
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.).
130. *G. hirsuta* Fw.
Provinz.: Krym (Brut.).
131. *G. polyphylla* Fw.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky), Krym (Brut.).
132. *G. deusta* Fw.
Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Moskau (Hoffm.).
133. *G. proboscidea* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.).
134. *G. hyperborea* Mudd.
Provinz.: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.).
135. *G. arctica* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.), Moskau (Hoffm.).
136. *G. erosa* Ach.
Provinz.: Perm (Kryl.).
137. **G. lecanocarpoides* Th. Fr.
Provinz.: Perm (Kryl.).

B. Pyrenocarpi.

VIII. Fam. Endocarpeae Fr.

24. Endocarpon Hedw.

138. *E. miniatum* Ach.

Provinz.: Olonez (Elfving), Kiew (Risch.), Cherson (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Zel.), Kaukasus (Tschich.), Turkestan (Fried.), Turkestan (Wainio).

a. vulgare Kbr.

Provinz.: Polen (Blonsky), Krym (Brut.).

β. complicatum Fr.

Provinz.: Polen (Blonsky), Krym (Brut.).

139. *E. aquaticum* Weiss (1770).

Provinz.: Olonez (Elfving), Krym (Level.).

25. Lenormandia Del.

140. *L. Jungermanniae* Del.

Provinz.: Perm (Kryl.).

3. Ordnung: Lichenes kryoblasti Kbr.

A. Scheibenfrüchtige.

IX. Fam. Pannarieae Kbr.

26. Pannaria Del.

141. *P. plumbea* Lightf.

Provinz.: Krym (Brut.).

142. *P. triptophylla* Mass.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.).

143. *P. microphylla* Mass.

Provinz.: Olonez (Elfving), S. W. Russl. (Jundz.).

144. *P. brunnea* Mass.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

145. *P. coeruleobadia* Schl.

Provinz.: Perm (Kryl.), Krym (Level.).

146. *P. lanuginosa* Kbr.

Provinz.: Olonez (Elfving).

X. Fam. Lecanoreae Fée.

1. Subfam.: Placodineae Kbr.

27. Gasparrinia Tornab. 1849.

147. *G. elegans* Tornab.
Provinz.: Perm (Kryl.), Turkestan (Fried.), Turkestan (Wainio).
148. *G. callopisma* Tornab.
Provinz.: Krym (Brut.).
149. *G. murorum* Tornab.
Provinz.: Moskau (Mar.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.),
Krym (Brut.).
 a. major Th. Fr.
 Provinz.: Polen (Blonsky).
 β. miniata Th. Fr.
 Provinz.: Polen (Blonsky), Krym (Zel.).

28. Dimelaena Nyl.

150. *D. oreina* Kbr.
Provinz.: Petersburg (Weinm.).

29. Placodium Hill.

151. *P. lentigerum* Th. Fr.
Provinz.: Kaukasus (Rupr.).
152. *P. albescens* Mass.
Provinz.: Krym (Level.), Krym (Brut.), Turkestan (Wainio)
 a. galactina (Ach.).
 Provinz.: Polen (Blonsky).
153. *P. crassum* Th. Fr.
Provinz.: Polen (Blonsky), Krym (Level.), Krym (Zel.).
154. *P. Lamarckii* D. C.
Provinz.: Krym (Level.).
155. *P. circinatum* Kbr. *a. radiosum* (Hoffm.).
Provinz.: Polen (Blonsky).
156. *P. saxicolum* Kbr.
Provinz.: Olonez (Elfving), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.),
Krym (Brut.), Krym (Zel.), Turkestan (Wainio).

a. vulgare Kbr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

* *riparium Fr.*

Provinz.: Cherson (Risch.), K.-Podolsk (Risch.).

β. *diffractum Ach.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.). Olonez (Elfving).

157. *P. fulgens D. C.*

Provinz.: Krym (Level.), Kaukasus (Rupr.), Turkestan (Wainio).

158. *P. chrysoleucum Kbr.*

Provinz.: Kaukasus (Rupr.), Turkestan (Fried.).

159. **P. oreinum Fr.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.).

30. Acarospora Mass.

160. *A. flava Stein.*

Provinz.: Perm (Kryl.).

161. *A. glaucocarpa Kbr.* β. *rubricosa (Ach.)*.

Provinz.: Polen (Blonsky).

162. *A. squamulosa Th. Fr.*

Provinz.: Polen (Blonsky).

163. *A. fuscata Th. Fr.*

Provinz.: Olonez (Elfving).

164. *A. discreta Th. Fr.*

Provinz.: Olonez (Elfving), Kiew (Risch.), Krym (Brut.).

165. **A. scabra Wainio.*

Provinz.: Turkestan (Wainio).

166. **A. assimilans Wainio.*

Provinz.: Turkestan (Wainio).

167. **A. bicolor Wainio.*

Provinz.: Turkestan (Wainio).

2. Subfam.: Eulecanoreae.

31. Rinodina Ach.

168. *R. polyspora Th. Fr.*

Provinz.: Olonez (Elfving).

169. *R. exigua Th. Fr.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.), Charkow (Tschern.).

f. minor Tschern.

Provinz.: Charkow (Tschern.).

170. *R. caesiella* Kbr.

Provinz.: Krym (Brut.).

171. *R. sophodes* Th. Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Krym (Brut.).

β. *milvina* Th. Fr.

Provinz.: Olonez (Elfving).

172. *R. turfacea* Th. Fr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.).

173. *R. Bischoffi* Kbr.

Provinz.: Krym (Brut.).

174. *R. Conradi* Kbr.

Provinz.: Olonez (Elfving).

32. *Callopisma* de Not. em.

175. *C. vitellina* Ehrh.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Charkow (Tschern.), S. W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).

a. genuina Th. Fr.

Provinz.: Polen (Blonsky).

β. *xanthostigma* Th. Fr.

Provinz.: Polen (Blonsky).

176. *C. aurantiacum* Kbr.

Provinz.: Moskau (Mar.), Krym (Brut.).

a. salicinum Schrad.

Provinz.: S. W. Russl. (Jundz.).

β. *flavovirescens* (Hoffm.).

Provinz.: Polen (Blonsky).

γ. *holocarpum* Ehrh.

Provinz.: Charkow (Tschern.).

177. *C. citrinum* Kbr.

Provinz.: Polen (Blonsky), Krym (Brut.).

178. *C. pyraceum* Kbr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), Polen (Blonsky),
Charkow (Tschern.).

179. *C. cerinum* Kbr.

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Charkow (Tschern.), S. W. Russl. (Jundz.).

a. Ehrharti Th. Fr.

Provinz.: Kiew (Risch.).

180. *C. ferrugineum Th. Fr.*

Provinz.: Perm (Kryl.), Krym (Brut.).

a. genuinum Th. Fr.

Provinz.: Charkow (Sperk).

ζ. saxicolum (Mass.).

Provinz.: Kiew (Risch.).

181. *C. erythrocarpa de Not.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Cherson (Risch.), Krym (Brut.).

182. *C. haematites Chaub.*

Provinz.: Turkestan (Wainio).

183. *C. variabile Kbr.*

Provinz.: Krym (Brut.).

184. **C. Jungermanniae Th. Fr.*

Provinz.: Perm (Kryl.).

33. Dimerospora Th. Fr.

185. *D. dimera Nyl.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Charkow (Tschern.).

186. *D. cyrtella (Ach.).*

Provinz.: Kiew (Risch.).

187. *D. proteiformis (Mass.). β. erysibe (Ach.).*

Provinz.: Poltawa (Plut.).

34. Jemadophila Trev.

188. *J. aeruginosa Trev.*

Provinz.: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Polen (Blonzky), S. W. Russl. (Jundz.).

35. Lecania Mass.

189. *L. syringeae Th. Fr.*

Provinz.: Charkow (Tschern.).

190. *L. Koerberiana Lahm.*

Provinz.: Charkow (Tschern.), Charkow (Sperk).

f. distans Tschern.

Provinz.: Charkow (Tschern.).

191. **L. pruinosa* Tschern.

Provinz: Charkow (Tschern.).

36. *Haematomma* Mass.

192. *H. ventosum* Mass.

Provinz: Perm (Kryl.).

37. *Lecanora* Ach.

193. *L. sordida* Th. Fr.

Provinz: Krym (Brut.).

194. *L. atra* Ach.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.), Turkestan (Fried.).

195. *L. subfusca* Ach.

Provinz: Olonez (Elfving), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Krym (Brut.).

α. *allophana* Ach.

Provinz: Olonez (Elfving), Charkow (Tschern.), Polen (Blonsky).

γ. *rugosa* Nyl.

Provinz: Olonez (Elfving).

δ. *hypnorum* (Wulf.).

Provinz: Perm (Kryl.).

ζ. *coilocarpa* (Ach.).

Provinz: Olonez (Elfving), Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.).

η. *glabrata* (Ach.).

Provinz: Perm (Kryl.).

196. *L. pallida* Kbr.

Provinz: Krym (Brut.).

α. *angulosa* Nyl.

Provinz: Olonez (Elfving), Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.)

* *distans* (Ach.).

Provinz: Charkow (Tschern.).

β. *cinerella* (Flk.).

Provinz: Polen (Blonsky).

γ. *sordidescens* (Pers.).

Provinz: Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.), Polen (Blonsky)
S.-W. Russl. (Jundz.).

197. *L. Hageni* Kbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Perm. (Kryl.), Krym (Lewel.), Tur-
kestan (Wainio).
a. umbrina Ehrh. * *corticola* Kmplh.
Provinz: Charkow (Tschern.).
** *litophila* (Wallr.).
Provinz: Kiew (Risch.), Krym (Brut.).
β. crenulata (Smf.).
Provinz: Charkow (Tschern.).
198. *L. polytropa* Th. Fr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.).
a vulgaris Fw. * *illusoria* Ach.
Provinz: Olonez (Elfving).
199. *L. varia* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Charkow (Tschern.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.).
200. *L. sarcopis* Ach.
Provinz: Olonez (Elfving).
201. *L. effusa* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
202. *L. piniperda* Kbr. *β. glauccella* Fw.
Provinz: Charkow (Tschern.).
203. *L. simmicta* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.).
β. ailema Ach.
Provinz: Charkow (Tschern.).
204. *L. subintricata* Th. Fr.
Provinz: Olonez (Elfving).
205. *L. cateilea* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
206. *L. Sambuci* Nyl.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
207. **L. peralbella* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
208. **L. paraptoides* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
209. **L. anopta* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).

210. **L. chlorophaeodes* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
211. **L. fuscescens* (Sommerf.).
Provinz: Olonez (Elfving).
212. **L. complanata* Koerb.
Provinz: Olonez (Elfving).
213. **L. subdepressa* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
214. **L. albella* Ach. γ *angulosa* Nyl.
Provinz: Perm (Kryl.).
215. **L. esculenta* Eversm.
Provinz: Krym (Level.).
216. **L. Schaereri* Chaill.
Provinz: Krym (Level.).
217. **L. subcerina* Nyl.
Provinz: Turkestan (Wainio).
218. **Nylanderiana* (Mass.).
Provinz: Turkestan (Wainio).
219. **I. chlorina* Nyl.
Provinz: Turkestan (Wainio).
220. **L. sophodes* Nyl. v. *expallida* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).
221. **L. subsimilis* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).
222. **L. gysophilae* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).
223. **L. triseptata* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).

38. *Aspicilia* Th. Fr.

224. *A. mutabilis* Kbr.
Provinz: Olonez (Elfving).
225. *A. cinerea* Kbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Polen (Blonsky), Krym (Brut.).
- a. *lusca* (Nyl.).
Provinz: Olonez (Elfving).

226. *A. calcarea* Kbr.

Provinz: Krym (Level.), Krym (Brut.).

227. *A. gibbosa* Kbr. *a vulgaris* Kbr.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

* *porinoidea* Fr.

Provinz: Polen (Blonsky).

β *laevata* (Ach.).

Provinz: Petersburg (Weinm.).

228. *A. cinereorufescens* Th. Fr.

Provinz: Olonez (Elfving).

229. **A. endococcina* Wainio.

Provinz: Turkestan (Wainio).

39. *Ochrolechia* Mass.

230. *O. tartarea* Mass.

Provinz: Olonez (Elfving), Krym (Level.).

231. *O. pallescens* Kbr.

Provinz: Kiew (Risch.).

α. *tumidula* (Pers.).

Provinz: Polen (Blonsky).

γ. *parella* (L).

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Polen (Blonsky),

Krym (Level.).

3. Subfam.: *Gyalecteae*.

40. *Phialopsis* Kbr.

232. *Ph. ulmi* (Sw.).

Provinz: Petersburg (Weinm.).

41. *Secoliga* Ach.

233. *S. gyalectoides* Kbr.

Provinz: Polen (Blonsky).

234. *S. carneola* Stitzbg.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

42. *Thelotrema* Ach.

235. *T. lepadinum* Ach.

Provinz: Polen (Blonsky).

4. Subfam.: Urceolarieae.

43. *Urceolaria* Ach.

236. *U. ocellata* D. C.

Provinz: Krym (Level.), Kaukasus (Rupr.), Turkestan (Wainio).

237. *U. scruposa* Ach.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Perm. (Kryl.), Cherson (Rupr.), Krym (Brut.), Kaukasus (Rupr.).

α. *vulgaris* Kbr.

Provinz: Polen (Blonsky).

γ. *arenaria* Schaer.

Provinz: Charkow (Tschern.).

238. **U. indurata* Wainio.

Provinz: Turkestan (Wainio).

XI. Fam. *Pertusarieae* Kbr.

44. *Pertusaria* D. C.

239. *P. bryontha* Nyl.

Provinz: Polen (Blonsky).

240. *P. communis* D. C.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

α. *pertusa* (L.).

Provinz: Polen (Blonsky), S.-W. Russl. (Jundz.).

* *areolata* (Ach.).

Provinz: Polen (Blonsky).

β. *variolosa* Wallr.

Provinz: Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).

241. *P. multipunctata* Nyl.

Provinz: Olonez (Elfving), Moskau (Steph.).

242. *P. leioplaca* Schaer.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Charkow (Sperk), Kiew (Risch.).

243. *P. Wulfenii* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

β. *lutescens* Th. Fr.

Provinz: Krym (Brut.).

244. **P. carneopallida* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).

245. **P. australis* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).

45. *Phlyctis* Wallr.

246. *Ph. agelaea* Kbr.
Provinz: Charkow (Sperk).

XII. Fam. *Lecideaceae* Kbr.

1. Subfam. *Psorineae*.

46. *Psora* Hall.

247. *Ps. astreata* Hoffm.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).

248. *Ps. decipiens* Kbr.
Provinz: Polen (Blonsky), Kaukasus (Rupr.), Turkestan (Wainio).

249. *Ps. demissa* (Rutstr.).
Provinz: Perm (Kryl.).

250. **Ps. pulcherrima* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).

47. *Thalloedema* Mass.

251. *Th. candidum* Kbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky), Turkestan (Wainio).

252. *Th. coeruleonigricans* (Lightf.).
Provinz: Petersburg (Weinm.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.), Kaukasus (Rupr.), Turkestan (Wainio).

48. *Toninia* Mass.

253. *T. squarrosa* Th. Fr.
Provinz: Perm (Kryl.).

254. **T. culnolata* Th. Fr.
Provinz: Perm (Kryl.).

2. Subfam.: Biatorineae.

49. *Bacidia* De Ntr.

255. *B. rubella* Mass.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
a. luteola Th. Fr.
Provinz: Polen (Blonsky).
* *vulgaris* Kbr.
Provinz: Kiew (Risch.).
256. *B. inundata* Kbr.
Provinz: Olonez (Elfving).
257. *B. Arnoldiana* Kbr.
Provinz: Charkow (Tschern.).
258. *B. arceutina* Arn.
Provinz: Charkow (Sperk).
259. *B. atrosanguinea* Th. Fr.
Provinz: Olonez (Elfving).
260. *B. muscorum* Arn.
Provinz: Olonez (Elfving), Charkow (Sperk).

50. *Bilimbia* De Ntr.

261. *B. Naegelii* Anzi.
Provinz: Poltawa (Plut.), Polen (Blonsky).
262. *B. effusa* Awd.
Provinz: Olonez (Elfving).
263. *B. microcarpa* Th. Fr.
Provinz: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.).
264. *B. sphaeroides* Th. Fr.
Provinz: Olonez (Elfving), Kiew (Risch.), K.-Podolsk (Risch.),
Polen (Blonsky).
265. *B. obscurata* Th. Fr.
Provinz: Perm (Kryl.).
266. *B. hypnophila* Th. Fr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Kiew (Risch.)
Krym (Brut.).
267. *B. milliaria* (Fr.) f. *ligniaria* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.).

f. satigena Light.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

268. *B. melaena* Arn.

Provinz: Olonez (Elfving).

269. **B. lugubris* Th. Fr.

Provinz: Perm (Kryl.).

51. *Scoliciosporum* Mass.

270. *S. perpusillum* Lahm.

Provinz: Charkow (Sperk).

52. *Biatorina* Mass.

271. *B. lutea* Kbr.

Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.).

272. *B. diluta* Th. Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

273. *B. Ehrhartiana* (Ach.).

Provinz: Petersburg (Weinm.), Charkow (Tschern.).

274. *B. tricolor* (With.).

Provinz: Petersburg (Weinm.).

275. *B. globulosa* Kbr.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).

276. *B. synothea* Kbr.

Provinz: Olonez (Elfving).

53. *Biatora* Fr.

277. *B. coarctata* (Sm.).

Provinz: Krym (Level.).

278. *B. rupestris* Fr.

Provinz: Polen (Blonsky), Krym (Level.).

279. *B. lucida* Fr.

Provinz: Olonez (Elfving).

280. *B. symmictella* Arn.

Provinz: Olonez (Elfving).

281. *B. vernalis* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).

282. *B. silvana* Kbr.

Provinz: Olonez (Elfving).

283. *B. rivulosa* Fr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
284. *B. Lightfootii* Hepp.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
285. *B. granulosa* Rbh.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Polen (Blonsky).
286. *B. Nylanderii* Anzi.
Provinz: Olonez (Elfving).
287. *B. fusca* Th. Fr.
Provinz: Olonez (Elfving), Petersburg (Weinm.).
288. *B. botryosa* Fr.
Provinz: Olonez (Elfving).
289. *B. uliginosa* Fr.
Provinz: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.).
- a hymosa* (Ehrh.).
 Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Polen (Blonsky).
- β *argillacea* Kmphb.
 Provinz: Charkow (Tschern.).
290. *B. fuliginea* Fr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).
291. *B. atroviridis* Hellb.
Provinz: Perm (Kryl.), K.-Podolsk (Belke).
292. **B. fuscescens* Smrf.
Provinz: Perm (Kryl.).
293. **B. Berengeriana* Th. Fr.
Provinz: Perm (Kryl.).
294. **B. Tornoensis* Nyl.
Provinz: Perm (Kryl.).

54. *Steinia* Kbr.

295. *St. geophana* Stein.
Provinz: Olonez (Elfving).

55. *Lopadium* Kbr.

296. *L. pezizoideum* (Ach.), α. *disciforme* (Fw.).
Provinz: Polen (Blonsky).

56. Abrothallus De Ntr.

297. *A. parmeliarum* (Smrf.).

Provinz: Perm (Kryl.), Polen (Blonsky).

3. Subfam.: Baeomyceae.

57. Baeomyces Fr.

298. *B. roseus* Pers.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
Polen (Blonsky), S.-W. Russland (Jundz.), Mohilew (Down.).

58. Sphyridium Fw.

299. *Sph. byssoides* Th. Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

β. *carneum* Flk.

Provinz: Olonez (Elfving), Polen (Blonsky).

γ. *sessilis* Nyl.

Provinz: Olonez (Elfving).

4. Subfam.: Eulecidineae.

59. Diplotomma Fw.

300. *D. athroum* F.

Provinz: Krym (Brut.).

301. *D. alboatrum* Kbr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

β. *epipolium* (Ach.).

Provinz: Polen (Blonsky), Krym (Brut.).

** *murorum* (Mass.).

Provinz: Polen (Blonsky).

60. Buellia De Ntr.

302. *B. parasema* Th. Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.),
S.-W. Russl. (Jundz.).

β. *microcarpa* Schaer.

Provinz: Charkow (Sperk).

303. *B. myriocarpa* Muell.
Provinz: Perm (Kryl.), Charkow (Sperk).
a. *punctiformis* (Hoffm.).
Provinz: Charkow (Tschern.).
β. *chloropolia* (Fr.).
Provinz: Charkow (Tschern.).

61. Catocarpus Kbr. em.

304. *C. chinophilus* Th. Fr.
Provinz: Perm (Kryl.).
305. *C. badioater* Th. Fr. β. *vulgaris* Kbr.
Provinz: Polen (Blonsky).
306. *C. applanatus* Th. Fr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).

62. Rhizocarpon Ram.

307. *Rh. geographicum* D. C.
Provinz: Perm (Kryl.), Moskau (Mar.), S.-W. Russl. (Jundz.),
Krym (Level.), Krym (Brut.); Krym (Zel.).
f. *atrovirens* Fr.
Provinz: Polen (Blonsky).
308. *Rh. viridiatrum* Kbr.
Provinz: Olonez (Elfving).
309. *Rh. Montagnei* Kbr.
Provinz: Krym (Brut.).
310. *Rh. atroalbum* Arn.
Provinz: Polen (Blonsky), Krym (Brut.).

63. Lecidella Kbr.

311. *L. protrusa* Kbr.
Provinz: Krym (Level.).
312. *L. lapicida* Arn.
Provinz: Moskau (Mar.), K.-Podolsk (Belke), S.-W. Russland
(Jundz.).
313. *L. lithophila* Th. Fr.
Provinz: Polen (Blonsky).
314. *L. latypaea* (Ach.).
Provinz: Olonez (Elfving).

315. *L. silacëa* (Ach.).
Provinz: Petersburg (Weinm.), Perm (Kryl.).
316. *L. parasema* (Ach.).
Provinz: Perm (Kryl.), Charkow (Tschern.).
- a. similis* (Mass. p. p.).
 Provinz: Charkow (Sperk.), Krym (Brut.).
- γ. olivacea* (Hoffm.).
 Provinz: Charkow (Tschern.), Polen (Blonsky), Krym (Brut.).
- δ. rugulosa* Ach.
 Provinz: Polen (Blonsky).
- θ. euphorea* (Flk.).
 Provinz: Polen (Blonsky).
317. *L. exilis* Kbr.
 Provinz: Charkow (Tschern.).
318. *L. dolosa* (Ach.).
 Provinz: Petersburg (Weinm.).
319. *L. pantherina* (Ach.).
 Provinz: Perm (Kryl.).
320. *L. turgidula* Kbr.
 Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).
321. *L. neglecta* Stein.
 Provinz: Olonez (Elfving).
322. *L. limosa* (Ach.).
 Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.).
323. *L. intumescens* (Fw.).
 Provinz: Krym (Brut.).
- 64. Lecidea Kbr.**
324. *L. fuscoatra* Whlbg.
 Provinz: Olonez (Elfving), Krym (Brut.).
- a. fumosa* Th. Fr.
 Provinz: Polen (Blonsky).
- β. subcontigua* Fr.
 Provinz: Polen (Blonsky).
325. *L. albocoerulescens* Schaer. *γ. flavocoerulescens* Hornem.
 Provinz: Perm (Kryl.).
326. *L. cinereoatra* Ach.
 Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Perm (Kryl.)
 Krym (Level.).

327. *L. crustulata* Kbr.
Provinz: Polen (Blonsky).
β. *subconcentrica* Stein.
Provinz: Polen (Blonsky).
328. *L. macrocarpa* Th. Fr.
Provinz: Perm. (Kryl.).
α. *platycarpa* Kbr. * *sterisa* Ach.
Provinz: Polen (Blonsky).
329. *L. vorticosa* Kbr.
Provinz: Perm (Kryl.).
330. *L. jurana* Schaer.
Provinz: Polen (Blonsky).
331. **L. enteroleuca* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
332. **L. subrubiformis* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).
333. **L. tenebricosa* (Ach.)
Provinz: Olonez (Elfving).
334. **L. adpressa* Hepp.
Provinz: Olonez (Elfving).
335. **L. glomerella* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
336. **L. epixanthoides* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
337. **L. acerina* (Pers).
Provinz: Olonez (Elfving).
338. **L. leucobaea* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
339. **L. deplanata* (Almq.).
Provinz: Olonez (Elfving).
340. **L. panaeola* Ach.
Provinz: Olonez (Elfving).
341. **L. meiospora* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
342. **L. solediza* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
343. **L. atroalba* Flot.
Provinz: Olonez (Elfving).

344. **L. atroalbicans* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
345. **L. lavata* (Ach.).
Provinz: Olonez (Elfving).
346. **L. reducta* (Th. Fr.).
Provinz: Olonez (Elfving).
347. **L. Friesii* Ach.
Provinz: Olonez (Elfving).

65. Mycoblastus Norm.

348. *M. sanguinarius* Th. Fr.
Provinz: Olonez (Elfving), Perm (Kryl.).

66. Sarcogyne Mass.

349. **S. Sebirana* Wainio.
Provinz: Turkestan (Wainio).

B. Strich- oder Fleckfrüchtige.

XIII. Fam. Xylographaeae Kbr.

67. Xylographa Fr.

350. *X. parallela* Fr.
Provinz: Polen (Blonsky).
f. *pallescens* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).
351. *X. spilomatica* Th. Fr.
Provinz: Olonez (Elfving).

XIV. Fam. Graphideae Kbr.

1. Subfam.: Opegraphaeae.

68. Lecanactis Eschw.

352. *L. abietina* Kbr.
Provinz: Charkow (Tschern.).

69. Pyrenotheca Fr.

353. **P. leucocephala* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

354. **P. stictina* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

70. Opegrapha Humb.

355. *O. rupestris* Kbr.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

356. *O. atra* Pers.

Provinz: Krym (Brut.).

a. *stenocarpa* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

b. *abbreviata* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

c. *macularis* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

357. *O. varia* Pers.

a. *pulicaris*. (Hoffm.).

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Kiew (Risch.),
K.-Podolsk (Risch.), S.-W. Russl. (Jundz.).

β. *diaphora* Ach.

Provinz: Olonez (Elfving), Charkow (Sperk).

γ. *lichenoides* (Pers.).

Provinz: Petersburg (Weinm.), Charkow (Tschern.), Charkow
(Sperk), S.-W. Russl. (Jundz.).

358. *O. rimalis* Fr.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

359. *O. bullata* Pers.

Provinz: Charkow (Tschern.).

360. *O. vulgata* Ach.

Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.), Moskau (Mar.).

361. *O. herpetica* Ach.

Provinz: Charkow (Sperk).

71. Graphis Adans.

362. *G. scripta* Ach.

Provinz.: Olonez (Elfving), Moskau (Mar.), Moskau (Steph.),

S.-W. Russl. (Jundz.), K.-Podolsk (Belke), Krym (Level.), Krym (Brut.).

a. vulgaris Kbr.

Provinz: Kiew (Risch.), Cherson (Risch.), K.-Podolsk (Risch.).

1. *limitata (Pers.)*.

Provinz: Polen (Blonsky).

2. *pulverulenta (Pers.)*.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Moskau (Mar.).

** *betuligera Ach.*

Provinz: Charkow (Sperk).

*** *flexuosa Ach.*

Provinz: Charkow (Sperk).

3. *recta Humb.*

Provinz: Petersburg (Weinm.).

* *macrocarpa Ach.*

Provinz: Polen (Blonsky).

4. *abietina Schaer.*

Provinz: Charkow (Sperk).

β. *serpentina Ach.*

Provinz: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).

363. *G. dendroides Ach.*

Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.).

72. Platygrapha Nyl.

364. *P. periclea Nyl.*

Provinz: Olonez (Elfving), Polen (Blonsky).

2. Subfam.: Arthonieae.

73. Arthothelium Mass.

365. *A. spectabile Mass.*

Provinz: Kiew (Risch.).

74. Arthonia Mass.

366. *A. fuliginosa Kbr.*

Provinz: Polen (Blonsky).

367. *A. mediella Nyl.*

Provinz: Olonez (Elfving).

368. *A. gregaria* Kbr. *a. cinnabarina* (D. C.).
Provinz: Petersburg (Weinm.).
369. *A. punctiformis* Ach.
Provinz: Olonez (Elfving).
370. *A. radiata* Pers.
Provinz: Charkow (Tschern.), Krym (Brut.).
- β. *cinerascens* Ach.
Provinz: Charkow (Sperk).
- γ. *astroidea* Ach.
Provinz: Charkow (Sperk), Olonez (Elfving).
- δ. *radiata* Ach.
Provinz: Charkow (Sperk).
371. *A. obscura* Lght.
Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.).
372. *A. pineti* Kbr.
Provinz: Charkow (Tschern.), Polen (Blonsky).
373. **A. scandinavica* (Th. Fr.).
Provinz: Olonez (Elfving).
374. **A. betuleti* Nyl. in fl. 1877.
Provinz: Olonez (Elfving).

75. Celidium Tul.

375. *C. stictarum* Tul.
Provinz: Polen (Blonsky).
376. *C. varium* Tul.
Provinz: Charkow (Tschern.).

76. Coniangium Fr.

377. *C. luridum* Kbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving).

77. Cyrtidula Minks.

378. *C. betulina* Minks.
Provinz: Charkow (Tschern.).
379. *C. miserrimum* Minks.
Provinz: Charkow (Tschern.).

78. Schizoxylon.

380. **S. sepincola* Pers.
Provinz.: Krym (Level).

79. Melaspilea.

381. **M. proximella* Nyl.
Provinz: Olonez (Elfving).

80. Mycoporum.

382. **M. ptelaeodes* (Ach.).
Provinz: Olonez (Elfving).

C. Staubfrüchtige.

XV. Fam. Calicieae Kbr.

81. Acolium De Ntr.

383. *A. inquinans* Sw. 1801.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
384. *A. tigillare* De Ntr.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Charkow (Sperk),
S.-W. Russl. (Jundz.).
385. *A. lucidum*. Rbh.
Provinz: Charkow (Sperk.).

82. Stenocybe Nyl.

386. *St. pullulata* (Ach.).
Provinz: Olonez (Elfving).

83. Calicium Pers.

387. *C. parietinum* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Charkow (Tschern.), S.-W. Russl.
(Jundz.).
388. *C. pusillum* Flk.
Provinz: Charkow (Tschern.).
389. *C. chlorinum* Kbr.
Provinz: Perm (Kryl.).

390. *C. curtum* Turn. et Borr. f. *cerviculatum* Kmphbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
391. *C. quercinum* Pers.
Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.).
392. *C. trabinellum* Schl. 1815.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Polen (Blonsky).
393. *C. hyperellum* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Poltawa (Plut.),
S.-W. Russl. (Jundz.).
394. *C. salicinum* Pers.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Moskau (Mar.), Krym (Level.),
S.-W. Russl. (Jundz.).
395. **C. physarellum* Fr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).

84. Lepraria.

396. **L. latebarum* (Th. Fr.).
Provinz: Perm (Kryl.).

85. Cyphellum De Ntr.

397. *C. melanophaeum* Mass.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
398. *C. trichiale* Mass.
Provinz: Petersburg (Weinm.), S.-W. Russl. (Jundz.).
a. cinereum (Pers.).
Provinz: Olonez (Elfving).
399. *C. stemoneum* Kbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
400. *C. chrysocephalum* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Charkow (Sperk).
401. *C. phaeocephalum* Kbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
402. *C. aciculare* Sm.
Provinz: Olonez (Elfving).
403. *C. brunneolum* Mass.
Provinz: Olonez (Elfving).

86. Coniocybe Ach.

404. *C. nivea* Hoffm.

Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.).

405. *C. furfuracea* Ach.

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), Kiew (Risch),
Polen (Blonsky).

f. sulphurella Whltg.

Provinz: Petersburg (Weinm.).

D. Kernfrüchtige.

XVI. Fam. Dacampieae Kbr.

87. Endopyrenium Kbr.

406. *E. trapeziforme* (Müll.) 1772.

Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.), Kaukasus (Rupr.), Turkestan
(Wainio).

407. *E. monstrosum* (Ach.).

Provinz: Polen (Blonsky).

XVII. Fam. Verrucarieae Kbr.

88. Thelidium Mass.

408. *Th. olivaceum* Kbr.

Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.).

89. Stigmatomma Kbr.

409. *St. fissa* Kbr.

Provinz: Olonez (Elfving).

90. Lithoicea Mass.

410. *L. nigrescens* (Pers.). *a. fuscoatra* (Wallr.).

Provinz: Polen (Blonsky), Krym (Brut.).

411. *L. cataleptoides* Arn.

Provinz: Olonez (Elfving).

412. *L. chlorotica* Hepp.

Provinz: Polen (Blonsky).

413. *L. margacea* (Whlbg.).
Provinz: Petersburg (Weinm.).

91. Verrucaria Mass.

414. *V. calciseda* D. C.
Provinz: Polen (Blonsky).
415. *V. rupestris* Schrad.
Provinz: Polen (Blonsky), Krym (Brut.).
416. *V. muralis* Ach.
Provinz: Petersburg (Weinm.), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).
a. vera Kbr.
Provinz: Polen (Blonsky).
417. **V. verrucosa* Ach.
Provinz: Krym (Level.).

92. Thrombium Wallr.

418. *Th. epigaeum* Wallr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).

XVIII. Fam Pyrenulaceae Kbr.

93. Acrocordia Mass.

419. *A. gemmata* Kbr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).
420. *A. biformis* Borr.
Provinz: Petersburg (Weinm.).

94. Arthopyrenia Mass.

421. *A. analepta* Mass.
Provinz: Krym (Brut.).
422. *A. punctiformis* Pers.
Provinz: Petersburg (Weinm.), Charkow (Tschern.).

95. Sagedia Ach.

423. *S. carpineae* Mass.
Provinz: Krym (Brut.).

96. Leptorhaphis Kbr.

424. *L. epidermis* (Ach.).

Provinz: Petersburg (Weinm.), Olonez (Elfving), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.).

425. *L. tremulae* Kbr.

Provinz: Charkow (Sperk).

426. **L. pyri* Tschern.

Provinz: Charkow (Tschern.).

97. Pyrenula Ach.

427. *P. nitida* Ach.

Provinz: Moskau (Mar.).

β. *nitidella* Flk.

Provinz: Polen (Blonsky).

428. *P. leucoplaca* Kbr.

Provinz: Charkow (Tschern.).

II. Lichenes homoeomerici Wallr.

1. Ordnung: Lichenes gelatinosi Bernh.

A. Discocarpi.

XIX. Fam. Lecothecieae Kbr.

98. Lecothecium Kbr.

429. *L. corallinoides* Kbr.

Provinz: K.-Podolsk (Belke), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Brut.).

XX. Fam. Collemaceae Fr.

99. Physma Mass.

430. *Ph. compactum* Kbr.

Provinz: Olonez (Elfving).

431. *Ph. myriococcum* Kbr.

Provinz: Turkestan (Wainio).

100. Synechoblastus Trev.

432. *S. flaccidus* Kbr.

Provinz: Perm (Kryl.), Krym (Level.), Krym (Brut.), Polen (Blonsky).

433. *S. vespertilio* (Lghtf. 1777).

Provinz: Olonez (Elfving), S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.).

101. Collema Hoffm.

434. *C. cheileum* Ach.

Provinz: Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky).

435. *C. tenax* Kbr.

Provinz: Krym (Level.).

a. coronatum Kbr.

Provinz: Polen (Blonsky).

436. *C. pulposum* Ach.

Provinz: Polen (Blonsky), Krym (Level.), Turkestan (Wainio).

437. *C. turgidum* Ach.

Provinz: Krym (Level.).

438. *C. palmatum* Schaer.

Provinz: Krym (Level.).

439. *C. furvum* Ach.

Provinz: S.-W. Russl. (Jundz.), Krym (Level.).

440. *C. cristatum* Schaer.

Provinz: Moskau (Hoffm.).

441. *C. auriculatum* Hoffm. 1795.

Provinz: Moskau (Hoffm.), Polen (Blonsky).

442. *C. multifidum* Kbr. γ . *jacobaeaefolium* Schrk.

Provinz: Polen (Blonsky).

443. **C. lutosum* Ach.

Provinz: Krym (Level.).

444. **C. fasciculare* Ach.

Provinz: Krym (Level.).

445. **C. hydrocharum* Ach.

Provinz: Krym (Level.).

102. Leptogium Kbr.

446. *L. sinuatum* Kbr.

Provinz: Polen (Blonsky).

447. *L. lacerum* Fr.

Provinz: Perm (Kryl.), Krym (Level.).

a. *majus* Kbr.

Provinz: Polen (Blonsky).

β. *pulvinatum*. Ach.

Provinz: Polen (Blonsky).

γ. *lophaeum* Ach.

Provinz: Polen (Blonsky).

448. *L. subtile* Kbr.

Provinz: Polen (Blonsky).

103. *Mallotium* Fw.

449. *M. saturninum* (Dicks.).

Provinz: Moskau (Hoffm.).

104. *Polychidium* Ach.

450. *P. muscicolum*. Kbr.

Provinz: Moskau (Hoffm.).

105. *Omphalaria* Dur.

451. *O. pulvinata* Nyl.

Provinz: Turkestan (Wainio).

106. *Psorotichia* Mass.

452. **P. Asiatica* Wainio.

Provinz: Turkestan (Wainio).

B. *Pyrenocarpi*.

XXI. Fam. *Obryzeae* Kbr.

107. *Obryzum* Wallr.

453. *O. corniculatum* Kbr.

Provinz: Moskau (Hoffm.).

2. Ordnung: Lichenes byssacei Kbr.

XXII. Fam. Byssaceae Kbr.

108. Ephebe Fr.

454. *E. pubescens* Fr.

Provinz: Polen (Blonsky).

Botanischer Garten der Kaiserlichen Universität zu Moskau.

IV Série de Matériaux pour la flore Mycologique du Gouvernement de Smolensk.

par

A. L. Jaczewski.

Le résultat de mes excursions au gouvernement de Smolensk pendant l'année 1896 a augmenté de 244 le nombre des champignons trouvés dans cette province, ce qui porte leur chiffre total à 907. Ce nombre, relativement petit, comparé à celui des années précédentes s'explique d'une part par les conditions peu favorables au développement des champignons, d'autre part aussi par la plus grande rareté des espèces à mesure que leur nombre connu augmente. Les récoltes de cette année présentent des cas assez intéressants; tout d'abord j'ai apporté une attention particulière à l'étude des Saprologniées, des Chytridiacées et des champignons fimicoles, ce qui m'a permis de trouver dans des cultures spéciales des espèces plus rares. On ne saurait précisément attacher trop d'importance à l'étude des Chytridiacées dont on connaît encore si peu le développement et dont le polymorphisme est très probable.

Parmi les champignons supérieurs je signalerai le *Platyglaea nigricans* Schröter, qui jusqu'ici n'a été retrouvé que fort rarement. Il a sans doute passé inaperçu, car son aire de dissémination semble assez étendue, Monsieur Transchel l'ayant trouvé simultanément dans les environs de Pétersbourg.

Le *Coryneum Juniperinum* Ellis, est un dangereux parasite des Génévriers qu'il semble attaquer d'une façon épidémique très intense dans la province de Smolensk, où l'on trouve souvent des buissons morts de cet arbuste tués par le champignon ¹⁾.

¹⁾ La numérotation des espèces fait suite ici à celle de la III-e série.

Myxomyceteae.

663. *Perichaena corticalis* Schröter—sur la face interne de l'écorce de *Populus Tremula*. Smolensk et Gjatsk.

Les sporanges sont sphériques ou un peu irréguliers, sessiles, d'un brun rougeâtre; le capillitium est formé de tronçons courts, épais, plus ou moins rameux ou épineux, d'un beau jaune comme les spores.

664. *Tilmadoche nutans* Rost.—sur du bois mort. Smolensk.

665. *Didymium clavus* Alb. et Schw. — sur les branches mortes. Smolensk.

666. *Trichia fallax* Pers.—sur du bois mort. Smolensk.

667. *Leocarpus fragilis* Schr.—sur les mousses. Smolensk.

668. *Spumaria alba* Dc.—sur les branches mortes. Smolensk.

669. *Diachaea leucopoda* Schrad.—sur les feuilles vivantes. Smolensk.

670. *Stemonitis splendens* Rost.—sur le bois mort. Smolensk.

Myxochytridineae Gobi.

671. *Sphaerita endogena* Dangeard — dans le corps des *Euglena viridis*. Smolensk.

672. *Olpidium luxurians* Fischer—sur pollen de *Pinus* en culture.

673. *Olpidium Lemnae* Fisch.—dans les *Lemna* de mares. Smolensk.

674. *Olpidium Brassicae* A. Fischer — au collet de la racine de jeunes choux fleurs. Smolensk.

675. *Pseudolpidium Saprolegniae* A. Fischer — dans les filaments de *Saprolegnia Thureti* en culture.

676. *Olpidiopsis Saprolegniae* Cornu—dans les sporanges de *Saprolegnia Thureti* en culture.

Mycochytridineae.

677. *Myzocythium proliferum* A. Schenk — dans les filaments d'un *Oedogonium*. Smolensk.

678. *Chytridium Olla* A. Braun—dans les oogones d'un *Oedogonium*. Smolensk.

679. *Rhizophtidium globosum* Schröter—sur les filaments d'un *Oedogonium*. Smolensk.

680. *Rhiz. ampullaceum* Fischer — sur les filaments d'un *Oedogonium*. Les speranges sont groupés, nombreux, très petits avec un col dépassant 2 ou 3 fois leur diamètre.
681. *Cladochytrium Menyanthis* de Bary—sur les feuilles de *Menyanthes trifoliata*. Gjatsk.
682. *Cladochytrium Iridis* de Bary — sur les feuilles d'*Iris Pseudacorus*. Smolensk.

Zygomyceteae.

683. *Pilaira anomala* Schröter—sur fumier de cheval en culture.
684. *Pilobolus Kleinii* van Tieghem—sur fumier de brebis en culture.
685. *Mortierella tuberosa* van Tieghem — sur excréments de rats en culture.
686. *Syncephalis sphaerica* van Tieghem—sur fumier de cheval en culture.

Oomyceteae.

687. *Saprolegnia Thureti* de Bary.
688. *Saprolegnia monilifera* de Bary.
689. *Saprolegnia hypogyna* de Bary—ces trois espèces ont été obtenues en culture sur des mouches placées en hiver dans de l'eau provenant de différents étangs.
690. *Leptolegnia caudata* de Bary — sur des mouches en culture dans de l'eau de mare.

Cette curieuse espèce, assez rarement observée jusqu'à présent, se distingue des vrais *Saprolegnia* par ses zoosporanges filiformes ne contenant qu'une seule rangée des zoospores, et ne dépassant pas en largeur le diamètre des filaments mycéliens. Cette forme de zoosporanges se rencontre aussi accidentellement chez certains *Saprolegnia*. Les oogones ne contiennent qu'une seule oospore.

691. *Aplanes Braunii* de Bary—sur des mouches en culture dans de l'eau d'étang. Les zoosporanges se forment assez rarement et les zoospores qu'elle contiennent sont dépourvues de mouvement et germent dans le sporange. Oogones en massue, isolées ou en chapelet avec de nombreuses oospores. Les branches anthéridiales, très petites, sortent de la base de l'oogone.

692. *Pythium de Baryanum Hesse*—dans une culture de mouches dans de l'eau d'étang.
693. *Pythium proliferum de Bary* } sur des mouches en culture
694. *Pythium complens Fischer* } dans de l'eau d'étang.
695. *Pythium gracile Schenk*—en grand nombre sur un *Cladophora*. Cet intéressant champignon appartient au groupe *Aphragmium*, caractérisé par l'absence de cloison entre les parties mycélienne et les branches terminales qui constituent les zoosporanges. Le mycélium est très fin, ramifié, remplissant souvent totalement la cellule de l'algue. Les branches terminales qui forment les zoosporanges ressortent seules au dehors, et sont également filiformes, avec renflement à la base.
696. *Plasmopara densa Schröter*—sur *Euphrasia Odontites*. Smolensk.
697. *Peronospora Myosotidis de Bary*—sur *Myosotis*. Smolensk.
698. *Peronospora Linariae Fuckel*—sur *Linaria vulgaris*. Smolensk.
699. *Peronospora Violacea Berk.*—dans les fleurs de *Knautia arvensis*. Smolensk.
700. *Peronospora Radii de Bary* — dans les fleurs de *Matricaria inodora*. Smolensk.
701. *Peronospora leptosperma de Bary*—dans les parties végétatives de *Matricaria inodora*. Smolensk.

Ascomyceteae.

a. Pyrenomycetes.

702. *Microsphaera Berberidis Lév.*—sur les feuilles de *Berberis vulgaris*. Gjatsk.
703. *Podosphaera oxyacanthae de Bary*—sur les feuilles de *Crataegus sanguinea*. Smolensk.
704. *Phyllactinia suffulta Sacc.*—sur *Corylus*. Smolensk.
705. *Lasio-sphaeria caudata Sacc.*—sur le bois pourri. Smolensk.
706. *Sordaria fimicola Cés. Not.*—sur fumier de cheval en culture.
707. *Sordaria macrospora Auersw.*—sur fumier de cheval en culture.
708. *Sporormia pascua Niessl*—sur fumier de lièvre en culture.
709. *Sporormia intermedia Auerswald* — sur fumier de cheval en culture.
710. *Podospora minuta Fuckel*—sur les excréments de rats en culture.

- 711. *Podosphaera curvula* Winter—sur fumier de vache en culture.
- 712. *Podospora pleiospora* Winter—sur fumier de cheval en culture.
- 713. *Lophodermium laricinum* Duby—sur le aiguilles de Larix Sibirica. Gjatsk.
- 714. *Calosphaeria Friesii* Sacc.—syn. *Enchnoa Friesii* Fuckel—sur Sambucus. Smolensk. La supposition de Winter (Die Pilze, p. 538, II) que cette espèce est un *Calosphaeria* est parfaitement justifiée car elle a tout les caractères de ce genre.
- 715. *Calosphaeria vibratilis* Nke—sur Sorbus. Smolensk.
- 716. *Massariella vibratilis* Sacc.—sur les branches de Prunus domestica. Smolensk.
- 717. *Massaria hirta* Fuckel—sur les branches de Sambucus. Smolensk.
- 718. *Massaria Argus* Fresenius—sur les branches de Betula. Smolensk.
- 719. *Massaria Pupula* Tul.—sur les branches d'Acer Pseudoplatanus. Smolensk.
- 720. *Massaria Fuckelii* Nke—sur les branches de Tilia. Smolensk.
- 721. *Pleomassaria rhodostoma* Winter—sur les branches de Rhamnus Frangula. Gjatsk.
- 722. *Pleomassaria siparia* Sacc.—sur les branches de Betula. Smolensk.
- 723. *Sphaerella Fragariae* Sacc. — sur les feuilles de Fragaria vesca—la forme conidifère (*Ascochyta Fragariae* Lasch). Smolensk et Gjatsk.
- 724. *Sphaerella punctiformis* Sacc.—sur les feuilles sèches de Quercus. Smolensk.
- 725. *Sphaerella maculaeformis* Auersw. — sur les feuilles mortes d'Acer. Smolensk.
- 726. *Didymosphaeria epidermidis* Fuckel—sur les branches mortes de Berberis vulgaris. Gjatsk.
- 727. *Didymosphaeria conoidea* Niessl—sur les tiges sèches d'Urtica. Gjatsk.
- 728. *Didymosphaeria fenestrans* Winter—sur les tiges sèches d'Epilobium angustifolium. Smolensk.
- 729. *Didymosphaeria Trifolii* Sacc.—sur les tiges sèches de Trifolium pratense. Gjatsk.

730. *Didymosphaeria brunneola* Niessl—sur les tiges sèches d'*Humulus Lupulus*. Gjatsk.
731. *Didymosphaeria Rumicis* Jacz.—syn. *Venturia Rumicis* Winter. Sur les feuilles languissantes de *Rumex*. Gjatsk.
732. *Didymosphaeria Geranii* Jacz.—syn. *Venturia Geranii* Winter. Sur les feuilles vivantes de *Geranium*. Gjatsk.
733. *Leptosphaeria culmorum* Auerswald — sur les tiges sèches de *Luzula*. Smolensk.
734. *Leptosphaeria arundinacea* Sacc.—sur les chaumes de *Phragmites*. Smolensk.
735. *Leptosphaeria Typharum* Karsten—sur les tiges et les feuilles de *Typha latifolia*. Smolensk. Se distingue de *Lept. Typhae* Karsten sur le même substratum par les spores beaucoup plus larges.
736. *Leptosphaeria Bellynckii* Auerswald—sur les tiges sèches de *Polygonatum* Smolensk.
737. *Leptosphaeria Fuckelii* Niessl — sur les chaumes de *Phalaris arundinacea*. Smolensk. Se distingue aisément, comme le fait remarquer Winter (Die Pilze II, p. 453) par ses spores à 6 cellules dont la quatrième, plus large, proëmine.
738. *Leptosphaeria suffulta* Niessl—sur les tiges sèches de *Melampyrum pratense*. Gjatsk. Très probablement synonyme de *L. doliolum*.
739. *Leptosphaeria Libanotis* Niessl—sur les tiges sèches d'Ombellifères. Smolensk.
740. *Leptosphaeria Coniothyrium* Sacc. — sur les branches mortes de *Rubus* et de *Rosa*. Smolensk.
741. *Leptosphaeria Galiorum* Niessl—sur les tiges sèches des *Galium*. Gjatsk.
742. *Leptosphaeria modesta* Auerswald—sur les tiges sèches d'Ombellifères. Smolensk.
743. *Leptosphaeria Niessleana* Rabh.—sur les tiges et les feuilles sèches de *Lathyrus silvestris*. Gjatsk.
744. *Leptosphaeria planiuscula* Cés. et de Not.—sur les tiges sèches de *Solidago virgaurea*. Gjatsk.
745. *Leptosphaeria cylindrospora* Auerswald et Niessl — sur les tiges sèches d'*Epilobium angustifolium*. Gjatsk.

746. *Leptosphaeria ogilviensis* Cés. et de Not.—sur les tiges sèches de Crepis. Gjatsk.
747. *Leptosphaeria helminthospora* Cés. et de Not.—sur les tiges sèches d'*Artemisia campestris*. Smolensk.
748. *Leptosphaeria multiseptata* Winter—sur les tiges sèches de *Lathyrus silvestris*. Gjatsk.
749. *Leptosphaeria Millefolii* Niessl—sur les tiges sèches d'*Achillea Millefolium*. Gjatsk.
750. *Pleospora Bardanae* Niessl — sur les tiges sèches de *Lappa*. Gjatsk.
751. *Pleospora vulgaris* Niessl—sur les tiges sèches d'*Urtica*. Gjatsk.
752. *Pleospora herbarum* Winter—sur les tiges sèches de *Senecio*. Gjatsk.
753. *Pleospora trichostoma* Winter — sur les chaumes de Seigle. Gjatsk.
754. *Anthostoma simplex* Sacc. (Otth)—sur les branches de *Tilia*. Smolensk.

Cette superbe espèce avait été signalée en Suisse par Otth et décrite par Nitschke sous le nom de *Quaternaria simplex*. Les échantillons trouvés à Smolensk sont en tous points identiques à ceux de l'herbier Otth à Berne. A vrai dire l'espèce fait plutôt l'effet d'une *Massariée* que d'une *Anthostoma* et il est probable qu'une étude plus approfondie nécessitera la création d'un genre spécial de *Massaria* à spores uniloculaires. M. Transchel m'a fait part qu'il a retrouvé l'espèce le même hiver aux environs de Pétersbourg; elle semble donc assez répandue, mais échappe à l'attention des observateurs comme la plupart des *Massariées* et *Calospheriées* recouvertes par l'épiderme de l'écorce.

755. *Valsa Fuckelii* Nke—sur *Corylus*. Gjatsk.
756. *Valsa diatrypa* Fries—sur les branches mortes d'*Alnus*. Smolensk.
757. *Diaporthe resecans* Nke—sur les branches mortes de *Syringa*. Smolensk.
758. *Diaporthe salicella* Sac. — sur les branches mortes de *Salix*. Smolensk.
759. *Diatrypella Tocciaeanae* D. N.—sur les branches mortes d'*Alnus*. Smolensk.
760. *Diatrypella quercina* Nke.—sur les branches mortes de *Quercus*. Smolensk et Roslawl.

761. *Melanconis alni* Fuckel — sur les branches mortes d'Alnus. Smolensk.
762. *Melanconis occulta* Sacc. — sur les branches mortes de Populus tremula. Smolensk. Je n'ai retrouvé jusqu'ici que la forme stylosporée (*Cytospora occulta* Sacc.), qui est indiquée, sans doute par erreur, dans Saccardo (Sylloge III) comme venant sur *Alnus glutinosa*.
763. *Epichloë typhina* Tul. — sur les chaumes vivants des Graminées. Smolensk.

β. Discomycètes.

764. *Rhytisma Urticae* Fries — sur les tiges d'Urtica (taches noires sans apothécies). Gjatsk.
765. *Dohiora sphaeroïdes* Fries — sur les branches de Populus tremula. Gjatsk.
766. *Scleroderris fuliginosa* Karsten — sur Salix. Gjatsk.
767. *Trybliopsis Pinastri* Karsten — sur les branches mortes de sapin. Smolensk.

Les exemplaires trouvés au printemps, présentaient les apothécies entièrement développées avec les spores mûres. Le *Tympanis pinastri* plus fréquent que cette espèce et très analogue par les caractères macroscopiques, s'en distingue par les asques remplis de conidies provenant de la germination des spores.

768. *Balicium pusillum* Flörke — sur le bois mort de Betula. Smolensk.
769. *Agyrium rufum* Fries — sur le bois mort de Populus tremula. Smolensk.
770. *Sclerotinia Fuckeliana* Fuckel — la forme conidifère — Botrytis cinerea — sur les cerises.
771. *Sclerotinia Libertiana* Fuckel — Sclérotés sur les tiges de choux. Smolensk. Gjatsk.
772. *Dasyscypha cerina* Fuckel — sur les branches de Quercus. Gjatsk.
773. *Lachnum bicolor* Karsten — sur les branches de Quercus. Smolensk.
774. *Lachnum virgineum* Karsten — sur bois mort. Smolensk.
775. *Lachnea scutellata* Gill. — sur le bois mort. Smolensk.
776. *Lachnea Rehmii* nov. sp. — Apothécies de 0,3—0,5 ctm. regu-

lières, à bords enroulés, sessiles, brunes, garnies extérieurement de longs poils simples, coniques, enchevêtrés. Hyménium d'un gris livide. Asques subsessiles, cylindriques, de 32 μ . de large, arrondis au sommet. Spores unicellulaires, uniguttulées, verruqueuses, de 32—45/25 μ , sur un seul rang et au nombre de 8 dans l'asque. Paraphyses incolores, septés, non épaissis au sommet.

Dans la mousse des bois humides. Smolensk.

Cette belle espèce a tout-à-fait l'habitus du *Pseudoplectania nigrella* dont elle diffère cependant par sa taille qui est beaucoup plus petite. Elle très caractérisée par l'aspect verruqueux des spores, dont les dimensions rappellent celles du *Lachnea nicaensis* (Boud.) Sacc. L'iode est sans action sur les asques. Les apothécies sont tellement cachées dans la mousse qu'il est très difficile de les apercevoir.

777. *Rhyarobius crustaceus* Rehm. — sur le fumier de vache en culture.

778. *Vibrissea truncorum* Fries. — sur les troncs d'arbre. Smolensk.

779. *Gyromitra infula* Qulet — dans les bois de Conifères. Smolensk.

Hemibasidiæ.

780. *Ustilago flosculosum* Winter — dans les anthères de *Knautia arvensis*. Smolensk.

781. *Cintractia Caricis* Magnus — dans les ovaires de *Carex*. Smolensk.

Protobasidiomyceteæ.

782. *Aecidium Parnassiae* Winter — sur les feuilles de *Parnassia palustris*. Gjatsk.

783. *Aecidium Convallariae* Schum. — sur les feuilles de *Paris quadrifolia*. Smolensk.

784. *Peridermium Pini* forma acicola — sur les aiguilles de Pin. Gjatsk.

785. *Caeoma Laricis* Winter — sur les aiguilles de *Larix sibirica*. Gjatsk.

786. *Uromyces Trifolii* Winter — sur *Trifolium pratensis*. Gjatsk.

787. *Puccinia Poarum* Niels.

Aecidium sur *Tussilago*.

Teleutospores sur *Poa*. Smolensk.

788. *Puccinia Prenanthis Winter* — sur les feuilles de *Cichorium Intybus*. Smolensk.
789. *Melampsora Hypericorum Winter* — sur les feuilles d'*Hypericum quadrangulum*. Smolensk.
790. *Melampsora helioscopiae Cast.* — sur les feuilles d'*Euphorbia virgata*. Smolensk.
791. *Coleosporium ustilaginis (Schum.)* — sur *Tussilago farfara*. Smolensk et Gjatsk.
792. *Platyglaea nigricans Schröter* — sur les branches mortes de *Tilia*, en hiver. Smolensk et Gjatsk.

Autobasidiomyceteae.

a) Tomentelleae.

793. *Hypochnus serus Fries.* — sur les branches de *Tilia*. Smolensk.
794. *Corticium calceum Fries.* — sur les branches mortes. Smolensk.

b) Thelephoreae.

795. *Stereum purpureum Pers.* — sur les branches mortes. Smolensk.
796. *Stereum bicolor Fries.* — sur *Betula*. Smolensk.
Cette belle espèce est plus commune en Amérique. En Europe elle paraît assez rare.
797. *Cyphella albo-violascens Karsten* — sur les branches de *Populus tremula*. Smolensk.

c) Clavarieae.

798. *Clavaria fastigiata Linné.* Gjatsk.
799. *Clavaria abietina Pers.* — dans les bois de Conifères. Smolensk.
800. *Clavaria cristata Pers.* — dans les bois de *Populus tremula*. Smolensk.

d) Hydneae.

801. *Phlebia radiata Fries.* — sur les branches de *Betula*. Smolensk et Gjatsk.
802. *Phlebia contorta Fries.* — sur les branches de *Betula*. Smolensk.
803. *Odontia Barba Jovis Fries.* — sur les branches de *Betula*. Smolensk.

804. *Radulum aterrimum* Fries.—sur les branches decortiquées de Betula. Gjatsk.

805. *Irpez obliquus* Fries.—sur le bois d'Alnus. Smolensk.

806. *Hydnum pudorinum* Fries.—sur les branches et le bois pourri. Smolensk.

Cette belle espèce a été signalée pour la première fois en Russie par Weinmann. Martianoff l'a également retrouvée en Sibérie près de Minusinsk. Elle est très caractéristique par ses aiguillons d'une couleur chair rosés. A Smolensk je n'ai constaté qu'une forme entièrement résupinée, mais cet hiver M. Transchel m'a obligeamment procuré des exemplaires dimidiés récoltés par lui dans les environs de Pétersbourg, sur Sambucus.

e) Polyporeae.

807. *Merulius Corium* Fries.—sur les troncs de Betula. Smolensk.

808. *Daedalea cinerea* Fries.—sur les troncs de Populus tremula. Smolensk.

809. *Trametes serpens* Fries.—sur le bois mort. Gjatsk.

810. *Trametes Trogii* Berkl.—sur le bois de Populus tremula. Gjatsk.

811. *Ptychogaster citrinus* Boudier—sur les troncs. Gjatsk.

812. *Polyporus vaporarius* Fries.—sur le bois de construction pourri. Gjatsk.

813. *Polyporus radula* Fries.—sur le bois mort de Populus tremula. Gjatsk.

814. *Polyporus Nordmanni* Lév.—sur le bois de construction. Smolensk.

Ce n'est guère qu'à cette espèce que l'on peut rapporter les échantillons recueillis par moi dans une cave. Les fructifications sont discoïdes, résupinées à bords bien delimités et recourbés, membraneuses, d'un brun noir extérieurement, et tomenteuses. L'hyménium est d'un blanc jaunâtre, avec des tubes très courts, obtus, anguleux, petits.

Léveillé a signalé le *Polyporus Nordmanni*—sur des troncs de Fagus en Crimée. Saccardo indique l'analogie de l'hyménium avec celui du *Polyporus annosus*, et de fait il est fort possible que cette espèce soit une simple variété du *P. annosus*.

815. *Pol. roseus* Fries.—sur le bois mort. Gjatsk.

816. *Pol. Ribis* Fries.—sur les Groseilliers. Gjatsk.

817. *Pol. nigricans* Fries.—sur les troncs de Betula. Gjatsk.

818. *Pol. fulvus* Fries.—sur les troncs de Populus tremula. Gjatsk.

819. *Polyporus australis* Fries.—sur les vieux troncs. Se rapproche beaucoup du *Polyporus applanatus* dont ce n'est probablement qu'une forme caractérisée par un chapeau plus épais.
820. *Polyporus borealis* Fries.—sur les troncs de conifères. Smolensk.
821. *Pol. connatus* Fries.—sur les arbres vivants d'Erables. Smolensk et Gjatsk.
822. *Pol. dichrous* Fries.—sur les troncs de Betula. Smolensk.
823. *Pol. crispus* Fries.—sur Salix. Gjatsk.
824. *Pol. perennis* Fries.—sur les terrains sablonneux. Smolensk.
825. *Pol. biennis* Fries.—sur les racines de Pinus silvestris. Gjatsk.
826. *Pol. cuticularis* Fries.—sur les troncs de Tremula. Smolensk.
827. *Pol. pubescens* Fries.—sur les troncs de Betula. Smolensk.
828. *Polyporus lutescens* Fries.—sur les troncs de Tremula. Smolensk.
829. *Pol. imbricatus* Fries.—sur les troncs de Tremula. Smolensk.
830. *Boletus luridus* Schaeffer—dans les bois. Gjatsk.
831. *Boletus flavus* Wither—dans les bois. Gjatsk.
832. *Botetus elegans* Schum.—Gjatsk.

f) Agaricineae.

833. *Lentinus tigrinus* Fries.—sur le bois de Populus. Smolensk.
834. *Marasmius epiphyllus* Fries.—sur les feuilles mortes. Smolensk.
835. *Marasmius candidus* Fries.—sur les aiguilles de sapin. Smolensk.
836. *Marasmius ramealis* Fries.—sur les branches mortes. Smolensk.
837. *Marasmius peronatus* Fries.—sur les feuilles mortes. Smolensk.
838. *Lactarius umbrinus* Fries.—Smolensk.
839. *Lactarius rufus* Fries.—dans les bois de Conifères.
840. *Hygrophorus eburneus* Fries.—bois. Gjatsk.
841. *Hygrophorus hypothejus* Fries.—bois. Smolensk.
842. *Hygrophorus virgineus* Fries.—dans les pelouses. Smolensk et Gjatsk.
843. *Paxillus panuoides* Fries.—sur le bois de Conifères. Elnia.
844. *Cortinarius glaucopus* Fries.—bois de Conifères. Gjatsk.
845. *Bolbitius luteolus* Fries.—sur le fumier. Smolensk. Les spores sont brunes, ellipsoïdes, lisses. transparentes, de $16/9\ \mu$.

846. *Bolbitius hydrophilus* Fries.—sur les troncs. Smolensk
847. *Coprinus radiatus* Pers.—sur cultures de fumier.
848. *Coprinus ephemerus* Fries.—dans les potagers. Smolensk.
849. *Coprinus plicatilis* Fries.—jardins. Smolensk.
850. *Coprinus atramentarius* Fries.—jardins. Smolensk.
851. *Coprinus comatus* Pers.—dans les champs. Smolensk.
852. *Panaeolus campanulatus* Fries.—dans les jardins. Smolensk.
853. *Galera aquatilis* (Fries.)—parmi les Sphagnum dans les marais. Gjatsk.
854. *Galera pygmaeo-affinis* (Fries.)—près des troncs. Smolensk.
855. *Flammula apicrea* (Fries.)—sur les troncs de bouleaux. Smolensk.
856. *Hebeloma petiginosus* (Fries.)—dans les bois. Smolensk.
857. *Inocybe fibrosa* (Sacc.)—dans les bois de Conifères. Smolensk.
858. *Inocybe lacera* (Fries.)—dans les jardins. Smolensk.
859. *Pluteus pellitus* (Pers.) — sur le bois mort. Les spores sont presque sphériques Smolensk.
860. *Pleurotus applicatus* (Batsch.) — sur les branches mortes de salix. Gjatsk.
861. *Mycena stylobates* (Pers.)—sur les feuilles mortes. Smolensk.
862. *Mycena vulgaris* (Pers.) — sur les aiguilles de sapin. Smolensk.
863. *Collybia cirrhatum* (Fries.)—sur les champignons putrescents. Smolensk.
864. *Tricholoma albellum* (Fries.). Smolensk.
865. *Tricholoma Vaccinum* (Pers.) Smolensk.
866. *Tricholoma portentosum* (Fries.). Smolensk.
867. *Lepiota clypeolaria* (Bull.). Smolensk.
868. *Lepiota excoriata* (Schaeffer)—dans les champs. Smolensk.
869. *Amanita aspera* Fries.—dans les bois. Smolensk et Gjatsk.

g) *Gasteromycetaceae*.

870. *Geaster fimbriatus* Fries.—sur les troncs d'arbres. Parait assez rare, car je n'en ai trouvé que trois exemplaires.
871. *Cyathus striatus* Hoffm.—sur le bois mort. Smolensk.

Fungi Imperfecti.

a) Sphaeropsidaceae.

872. *Phoma Achilleae* Sacc.—sur *Achillea millefolia*. Smolensk.
873. *Ascochyta Hyperici* Lasch. — sur les feuilles d'*Hypericum*. Smolensk.
874. *Hendersonia notha* Sacc.—sur les aiguilles de *Juniperus*. Smolensk.
875. *Hendersonia hirta* Curr.—sur les branches mortes de *Sambucus*, en compagnie de *Massaria hirta*. Smolensk.
876. *Septoria Polygonorum* Desmaz.—sur les feuilles de *Polygonum Bistorta*. Smolensk.
877. *Septoria nolitangere* Thuemen — sur les feuilles d'*Impatiens*. Smolensk.
878. *Septoria Trientalis* Sacc.—sur les feuilles de *Trientalis europaea*. Smolensk.
879. *Septoria Brissaceana* Sacc. et Let.—sur les feuilles de *Lythrum*. Smolensk.
880. *Septoria Gei* Rob. et Desmaz.—sur *Geum strictum*. Smolensk.
881. *Septoria sibirica* Thuemen.—sur les feuilles de *Ribes Grossularia*. Smolensk.
882. *Septoria Chelidonii* Desmaz.—sur les feuilles de *Chelidonium*. Smolensk.
883. *Micropera padina* Sacc. — sur les branches mortes de *Prunus Padus*. Gjatsk.

b) Leptostromaceae.

884. *Leptothyrium alneum* Sacc.—sur les feuilles vivantes d'*Alnus*. Smolensk.
885. *Melasmia acerina* Lév.—sur les feuilles vivantes d'*Acer*. Smolensk.
886. *Discosia artocreas* Fries.—sur les feuilles vivantes de *Betula*. Smolensk.

c) Melanconiae.

887. *Stilbospora thelebola* Sacc.—sur les branches mortes d'*Alnus*. Gjatsk.

888. *Coryneum Juniperinum Ellis*.—sur les aiguilles de Juniperus. Gjatsk.

Cette espèce cause beaucoup de mal aux Genévriers, les aiguilles se dessèchent entièrement et la plante entière meurt. C'est la même espèce que Karsten a décrit sous le nom d'*Exosporium deflectens* (Fragmenta Myc. Fenn. XXIII, p. 2).

889. *Gloeosporium Tiliae Oud.*—sur les feuilles de Tilia. Smolensk.
890. *Gloeosporium Ribis Mont.*—sur les feuilles de Ribes. Smolensk et Gjatsk.
891. *Gloeosporium Tremulae Pass.*—sur les feuilles de Populus Tremula. Smolensk.
892. *Gloeosporium Betulae Mont.*—sur les feuilles de Betula. Smolensk.
893. *Gloeosporium Lindemuthianum Sacc.*—sur les feuilles de Phaseolus. Smolensk.

d) Hyphomyceteae.

894. *Didymaria Ungerii Corda*—sur les feuilles de Ranunculus repens. Smolensk.
895. *Didymaria Trollii nov. sp.*—taches arides, incolores, blanches, entourées d'une zone brune. Conidiophores rameux, incolores, situés à la face inférieure de la feuille. Conidies cylindriques droites ou arquées, incolores, bicellulaires, de $25-40/3-2\ \mu$. Sur les feuilles vivantes de *Trollius europaeus*. Smolensk.
896. *Ramularia Tulasnei Sacc.*—sur les feuilles de freuiers. Smolensk et Gjatsk.
897. *Ramularia Primulae Thuemen*—sur les feuilles de Primula officinalis. Smolensk.
898. *Ramularia obducens Thuemen*—sur les feuilles de Pedicularis palustris. Smolensk.
899. *Ramularia Valerianae Sacc.*—sur les feuilles de Valeriana officinalis. Smolensk.
900. *Ramularia Lysimachiae Thuemen*—sur les feuilles de Lysimachia thyrsoflora. Smolensk.
901. *Ramularia Alismatis Fautrey*—sur les feuilles d'Alisma Plantago. Smolensk.

C'est bien à cette espèce qu'il convient de rapporter les échantillons

récoltés à Smolensk, qui diffèrent cependant par la présence constante d'une cloison dans les conidies lesquelles sont en outre munies de 4 gouttelettes d'huile, ce qui indiquerait encore un cloisonnement ultérieur en 4 cellules. Fautrey (in Revue Myc. 1890, p. 125) décrit les conidies comme simples. Le cloisonnement variant suivant la maturité des spores il n'y a pas à y attacher une trop grande importance si les autres caractères correspondent comme c'est le cas ici. Dans les exemplaires russes les conidies mesurent 202,5—3 μ .

- 902. *Torula monilioides* Corda.—sur les branches mortes de *Betula* Smolensk.
- 903. *Cercospora cana* Sacc.—sur les feuilles languissantes d'*Eri-geron canadense*. Gjatsk.
- 904. *Arthrobotrys oligosporum* Fres.—sur du fumier en culture. Smolensk.
- 905. *Hymenula vulgaris* Fries.—sur les tiges de *Carum carvi*. Smolensk.
- 906. *Fusarium heterosporum* Nees.—sur les épis de *Secale cereale*. Smolensk.

Formes stérili.

- 907. *Cenococcum geophilum* Fries.—dans les bois, généralement dans le voisinage de *Scleroderma verrucosum*. Je place provisoirement cette curieuse espèce parmi les formes stériles, car les réceptacles sont de nature sclérotioïde et ne contiennent pas de spores.

Jardin Botanique Impérial de St.-Pétersbourg VI. 97.

Geologische Studien in Transcaspien.

von

Prof. Dr. *Johannes Walther* in Jena.¹⁾

Im Anschluss an die hochinteressanten Excursionen, welche die Russischen Geologen den Mitgliedern des VII Geologencongresses in so glänzender Weise vorbereitet hatten, unternahm ich einen Ausflug nach den centralasiatischen Wüsten, um dort Untersuchungen weiterzuführen, die ich vor 10 Jahren in Afrika begonnen, dann in Nordamerika fortgesetzt hatte. Aun der gegenwärtigen Erdoberfläche sind die abflusslosen Regionen der Wüsten und Steppen nicht etwa ein zufälliges Phaenomen, sondern ein nothwendiges Element in dem harmonischen System der Klimazonen. Ein Gürtel von Wüsten schiebt sich auf beiden Hemisphaeren zwischen das Tropenland und die gemässigte Zone, und nach den Grundsätzen von Karl von Hoff und Charles Lyell müssen wir annehmen, dass es auch in früheren Erdperioden Wüsten gegeben habe. Es tritt daher an den Geologen die Aufgabe heran, nach den Characteren recenter Wüsten zu forschen, um darnach die Verbreitung fossiler Wüsten ebenso aufzudecken, wie die Ausdehnung fossiler Meere.

Ein Reihe von sehr verschiedenartigen Problemen, die ich in dieser Hinsicht auf früheren Reisen in Angriff genommen hatte, wollte ich in Transcaspien zu Ende führen, und ich darf mit Befriedigung auf meine Arbeiten besonders desshalb zurückblicken, weil mir von allen Seiten so viel Förderung und Unterstützung zu Theil geworden ist, dass ich nicht genug dankbar sein kann. Mit den besten Empfehlungen hatten die Herren Andrussow und Muschketow mich ausgerüstet, in Herrn Professor G. Böhm aus Freiburg fand ich einen lieben Reisegeossen, und in Transcaspien ward uns eine Aufnahme zu Theil, wie ich solche noch niemals auf einer Reise erlebt hatte.

¹⁾ Nach einem, am 16/28 October in der S. I. des Nat. du Moskou gehaltenen Vortrage.

Mein Dank gilt in erster Linie Sr. Excellenz dem Herrn Generalleutnant von Kuropatkin, s. Z. Generalgouverneur von Transcaspien zu Aschabad, der das lebhafteste Interesse an meinen Arbeiten nahm, und dieselben in wahrhaft grossartiger Weise nach jeder Hinsicht unterstützte. Alle Beamten der ihm unterstellten Ressorts waren in der liebenswürdigsten Weise bemüht, durch Auskünfte und Informationen, durch Überlassung werthvoller Zeichnungen und Objecte, und durch thatkräftige Hilfe meine Arbeiten zu fördern ¹⁾).

Als ein besonderes Glück aber möchte ich es betrachten, dass ich in Herrn Telegrapheninspektor C. Ahnger zu Aschabad nicht nur einen ortskundigen Führer durch die Wüstenregion längs der transcaspiischen Bahn, sondern auch einen lieben Freund gewann. Mit unermüdeter Fürsorge erleichterte er uns jeden Schritt, seine reichen naturwissenschaftlichen Erfahrungen gaben mir manchen wichtigen Hinweis; ihm schulde ich den herzlichsten Dank.

Aus den sehr verschiedenartigen Problemen, die ich auf meinen Reise untersuchte, greife ich hier nur zwei heraus, die auch ausser Zusammenhang mit meinem Hauptproblem ein gewisses Interesse erwecken dürften.

1) Die Temperatur von Sand und Felsen.

Dass die Luft in der Wüste sehr erwärmt wird, und dass auch der Erdboden hohe Temperaturen annimmt, ist wohlbekannt. Temperaturen

¹⁾ Es ist mir eine angenehme Pflicht, folgenden Herren an dieser Stelle meinen besonderen Dank auszusprechen:

Herrn Hauptmann, P. P. Schimkewitsch und
Herrn Capitän P. Th. Maximowitsch in Krasnowodsk.—
Herrn Eisenbahndirector H. K. Iwanowski
Herrn Chefingenieur W. Uspenski
Herrn Chefingenieur von Krämer und
Herrn Hofrath Regan in Aschabad.—
Herrn Batteriechef, Hauptmann P. Pelle in Kaaka.—
Herrn Ingenieur W. A. Paletzki in Amudarja—
Sr. Excellenz Herrn von Ignatiew und
Herrn Apotheker Dr. Reinhard in Buchara.—
Sr. Excellenz Herrn General von Medinski,
Herrn Kaufmann Hienemann,
Herrn Kaufmann Hess und
Herrn Apotheker Retter in Samarkand.

von 60° C. sind im Sande mehrfach gemessen worden, und jeder Wüstenreisende hat Gelegenheit sich zu überzeugen, wie heiss Steine und Felsen werden. Meines Wissens waren aber bisher keine exacten Beobachtungen über die Temperatur der Felsoberflächen gemacht worden, obwohl die Wirkung der Insolation sich in der Bildung von klaffenden Sprüngen oft äussert, und die Felsen in der Wüste auf diesem Wege besonders intensiv verwittert und zerkleinert werden.

Nach mehrfachen Vorversuchen hatte ich mir in der Thermometerfabrik zu Jena einige Thermometer construiren lassen, deren Quecksilbergefass die Gestalt einer grossen Spirale hatte. Die im physikalischen Institut der Universität mit freundlicher Unterstützung der Herrn Professoren Winkelmann und Straubel vorgenommenen Versuche hatten ergeben, dass man durch Messingsand einen sehr gut leitenden Contact zwischen Felsen und Thermometer erzeugen könne.

Ich stellte meine Beobachtungen an einem, etwa 10 m. hohen isolirten Hügel, O. der Station Perewal an, und beobachtete von früh 5 Uhr, bis Abends 10 Uhr, am 13/25 Sept. 1897 stündlich die Temperaturen der Luft, des Sandes, des Lehmbodens und eines olivbraunen Dolomits. Während des ganzen Tages herrschte ein sehr heftiger Oststurm, so dass alle Temperaturen von Morgens 5 Uhr bis Mittags 1 Uhr, unter dem direkten Einfluss lebhaft bewegter Luft angestellt wurden. Um 1 Uhr verlegte ich meinen Beobachtungspunkt von dem Ostabhang der Hügel's nach dessen Westabhang in den Windschatten, und beobachtete hier bis Abends 10 Uhr.

Beifolgende Figur 1 stellt das Resultat dieser Beobachtungsreihe dar, die Ordinaten geben die Stunden, die Abscissen die Temperaturen in Celsius ° wieder. Um 5 Uhr 40 Min. V. ging die Sonne auf, um 5 Uhr 20 M. N. ging sie unter.

Die Lufttemperatur wurde durch Schleudern eines sehr empfindlichen Thermometers festgestellt, und der den ganzen Tag herrschende Wind erleichterte diese Beobachtung sehr.

Der zweite Thermometer lag auf einer Unterlage des hellen feinkörnigen Wüstensandes so, dass das Quecksilbergefass gerade von einer dünnen Sandschicht bedeckt war.

Der dritte Thermometer war ebenso in eine Schicht blassröthlichen Lehmstaubes eingebettet, wie er ausgedehnte Strecken des umgebenden Steppenbodens bedeckt.

Der vierte Thermometer lag auf einem etwa 5 cm. dicken, und 20 cm.

breiten und langen Block von olivbraunem Dolomit, eingebettet in eine dünne Schicht von Messingsand, welche die Quecksilberspirale leicht bedeckte.

Vor Beginn der Beobachtung beschattete ich mit einem Blechdeckel das Quecksilbergeßäß jedes Thermometers. Sofort begann die Temperatur um 1—2° C. zu sinken, dann blieb sie einige Zeit constant, um wieder

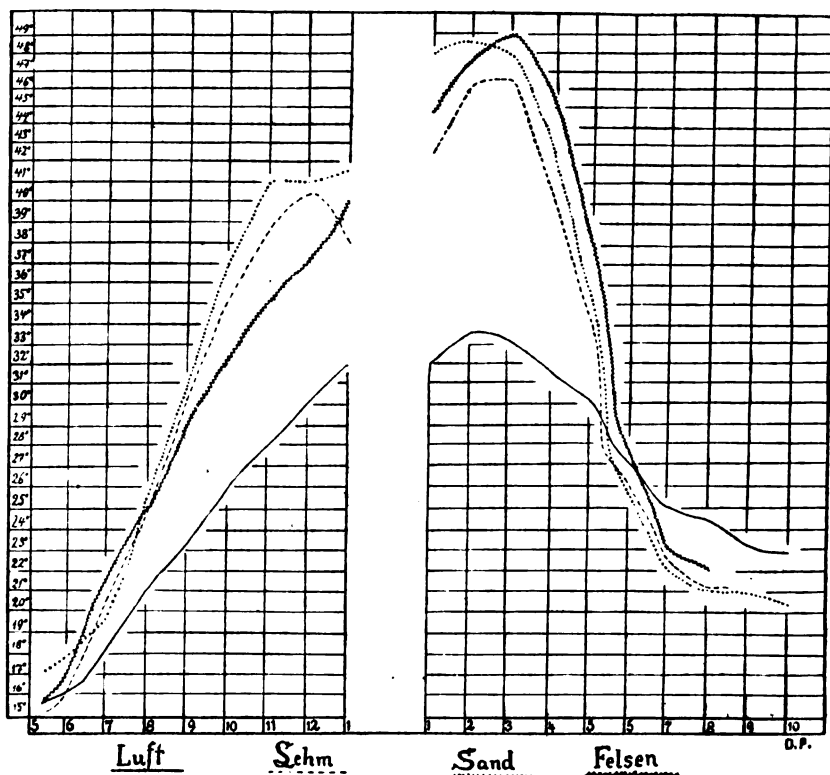


Fig. 1.

und zwar continuirlich herabzusinken. Ich notirte den Thermometerstand während des stabilen Zeitmomentes.

Für das Verständniss der erzielten Resultate ist besonders wichtig, dass die Temperaturen von Sand, Lehm und Felsen durch den Wind um 6,5°—4,5°—4,5° erniedrigt werden, denn als ich um 1 Uhr meinen Beobachtungsort von der Windseite im O. auf die Windschattenseite im

W. verlegte, stieg die Temperatur momentan um diesen Betrag, während die Lufttemperatur constant blieb.

Einzelne kleine Unregelmässigkeiten im Gang der Temperaturcurven hängen möglicherweise mit Veränderungen in der Windstärke zusammen.

Das auffallende Sinken der Curven von Sand und Lehm zwischen 11 und 1 Uhr kann aber auch damit zusammenhängen, dass die Sonne jetzt nach S. rückte, und nicht mehr so intensiv die Fläche des Hügels bestrich, während die Masse des Steines auch jetzt noch genug Relief besass, um auch steil auffallende Wärmestrahlen erhalten zu können.

Viel intensiver als durch den Wind, wird aber die Temperatur durch den Untergang der Sonne beeinflusst, und es ist bemerkenswerth, wie die Bodencurven kurz nach Sonnenuntergang die Luftcurve schneiden, und mehrere Grade unter dieselbe sinken.

Neben diesen beiden Ursachen, welche ein rasches Sinken der Temperatur des Bodens veranlassen, giebt es aber noch ein drittes klimatisches Phaenomen, von derselben Wirkung, das ich nicht selbst habe beobachten können, nämlich den Regen.

Herr Assessor Ahnger berichtet mir, dass am $12\frac{1}{2}$ Mai 1897 in der Wüste tagsüber eine Temperatur von 50° C. beobachtet wurde.

Nach einem wolkenbruchartigen Regen sank Abends die Lufttemperatur auf 10° C., entsprechend einer Temperaturerniedrigung von 40° C.

Ich lege Gewicht auf diese Vorgänge einer raschen Temperaturerniedrigung, weil sie, nach meiner Ansicht, eine bisher unrichtig gedeutete Erscheinung erklären.

Es ist aus der Litteratur wohlbekannt, und ich habe es in meinem Werk ¹⁾ über „die Denudation in der Wüste“ ausführlich beschrieben, dass in der Felsen- und Kieswüste klaffende Sprünge in kleinen und grossen Steinen durch die Temperaturveränderung entstehen. Auch in der Kiessteppe bei Perewal fand ich zersprungene Gerölle, und solche mit einem noch unvollendeten klaffenden Sprung.

Die allgemeine Annahme, und auch meine Ansicht war es früher, dass dieses Zerspringen der Felsen durch Erwärmung, also nach Sonnenaufgang erfolge. Alltägliche Beobachtungen an rasch erhitzten Kochgefässen und Lampencylindern mögen diese Annahme nahegelegt haben, obwohl eine kritische Betrachtung entschieden dagegen spricht.

Durch Erwärmung der Oberfläche eines schlecht leitenden Gesteins,

¹⁾ Abb. der K. Sächs. Ges. der Wissenschaften. Leipzig. 1891.

wird die äusserste Schicht desselben erwärmt und ausgedehnt. Sie muss infolge dessen eine Spannung erhalten, die ein schuppenartiges Abheben der Oberflächenschicht veranlassen, aber niemals einen radialen Sprung erzeugen kann. Die von v. Richthofen zuerst als Desquamation beschriebene Abblätterung vieler Wüstensteine, die Bildung von abhebbaren Rinden und Schalen, wie sie in Wüsten so häufig beobachtet wird, dürfte also auf die Erwärmung zurückzuführen sein.

Wenn ein erwärmter Felsblock aber dann rasch abgekühlt wird, sei es durch einen heftigen Sturm, durch den Sonnenuntergang, durch einen Platzregen, oder durch alle drei Factoren zusammen, so contrahirt sich naturgemäss zuerst die Oberflächenschicht, und die Bedingungen für die Entstehung eines radialen Sprunges sind gegeben.

Desshalb haben Beobachtungen über die Abkühlung der Wüstensteine einen ganz besonderen Werth; und die von Livingstone erwähnte Thatsache, dass man in Südafrika, Nachts, Felsblöcke durcheinander stürzen höre, die in ganz derselben Weise mein verehrter Freund Prof. von Streeruwitz in den texanischen Wüsten beobachtet hat, erscheint in einem klaren Lichte.

2. Das Wandern der Barchane.

Angeregt durch die Schilderungen von v. Middendorf und Muschketow, hatte ich die Absicht nach Ferghana zu reisen, um dort die Barchane zu studiren. Um so grösser war meine Freude, als ich bei einer Wanderung von Perewal nach dem Usboi schon durch eine typische Barchanlandschaft gelangte.

Nachdem ich eine Reihe flachgerundeter und ziemlich reich bewachsener Sandhügel überstiegen hatte, erhoben sich bis 12 m. hoch die prachtvollsten Sicheldünen, und gaben mir Gelegenheit mich mit allen Erscheinungen dieser seltsamen Dünenform vertraut zu machen. So vorbereitet fuhr ich dann einige Tage später mit der transcaspischen Bahn durch das grossartige Sandmeer beiderseits der Amudarja, und konnte zahllose Barchane von allen Seiten betrachten und zeichnen. Hier fiel mir besonders eine Form der Sicheldünen auf, welche beifolgende Fig. 2 darstellt. Der scharfgeschnittene Kamm derselben ist nicht nach der concaven Seite des Sandbogens gerichtet, sondern nach der convexen. Diese „umgekrepelten“ Barchane, wenn ich sie so nennen darf, waren mir so räthselhaft, und schienen so sehr allen Gesetzen der Dünenbildung zu widersprechen, dass ich geradezu beruhigt war, als ich dann etwa 20

Werst vor Buchara, nahe bei der Station Murgak, auf dem ebenen Takyrboden etwa 100 kleine Barchane von der wohlbekannten normalen Form erblickte. Mit elegantem Sichelbogen schienen sie auf die Bahnlinie zuzuwandern, ein scharfer, wie mit dem Messer gezogener Kamm trennte die steile Leeseite von der sanft aufsteigenden Luvseite, und kleine Sandhaufen zeigten so allmälliche Übergänge zur Sichelform niedriger, und zu dem ausgebildeten Typus grösser, und seitlich verschmolzener Doppelbarchane, dass ich beschloss eine Excursion nach diesem Gebiet zu machen, um die Dünen zu messen und ihre genetischen Reihen zu studiren.

In Begleitung des Herrn Apotheker Dr. Reinhard ritt ich am 20 Sept. (2 Okt.) nach Murgak, und fand bald an dem Kasak-Hanim-Kurgan die gesuchten Barchane. Wir nahmen von Situationsplan von etwa 80 Sicheldünen durch Ausschreiten aller Dimensionen und Abstände auf, als sich ein Südwind erhob, und immer kräftiger anstieg, so dass wir schliesslich

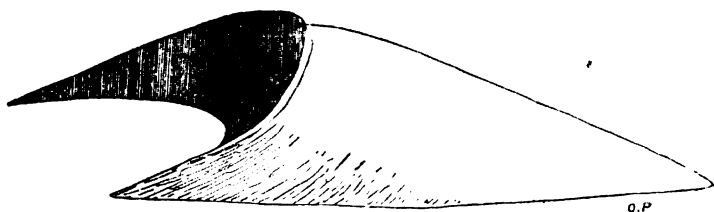


Fig. 2.

wegen des heftigen Sandtreibens kaum 50 Schritt weit unsere Pferde sehen konnten.

Dass die Sicheldünen unter dem Einfluss eines Nordwind entstanden waren, ging aus ihrer Form mit absoluter Sicherheit hervor. Der nach S. gerichtete Kamm, die nach S. geöffnete Bucht, die Richtung der Rippelmarken—alles war in vollkommenster Übereinstimmung.

Der heftig wehende Süd Sturm veränderte mit einem Schlage das Bild. Die Sichelarme verkürzten sich, der Dünenrücken schien zu dampfen von den Sandwolken, die der Wind loslöste. Der scharfe Kamm verschwand, die Rippelmarken veränderten ihre Richtung, und schon begann die Form und der Umriss aller Barchane sich zu verwandeln.

Rasch markirte ich mit in den Boden gesteckten Messern, kleinen Steinhaufen und einem Messband den Umriss eines der grössten und charakteristischen Barchane, dann suchten wir in einem nahen Gehöfte hinter dem

alten Kurgan Schutz vor dem empfindlich schmerzenden Sandtreiben. Nach einer Stunde ritten wir wieder nach den Dünen. Noch immer stürmte der Wind, noch immer war die Luft undurchsichtig von dem heftigen Sandtreiben, so dass wohl 20 Minuten vergingen, ehe es uns gelang den markirten Barchan wieder aufzufinden. Viel hatte sich inzwischen verändert. Die Sichelspitzen waren um 15 cm. zurückgewichen, die Mitte des Sichelbogens um 10 cm., und die nach N. gerichtete Sandzunge war um 50 cm. gewachsen. An einzelnen Barchanen hatte sich schon eine Andeutung eines nach N. gerichteten niedrigen Kammes gebildet.

Als ich nach einem mehrtägigen Aufenthalt in Samarkand wieder die Barchanwüste von Repetek und Barchany durchfuhr, war der nach N. umgeschlagene Kamm vieler Sicheldünen noch deutlicher zu erkennen, wie beifolgende Fig. 3 zeigt, und die rückwärts wandernden Barchane von Murgak gaben ohne Weiteres die Lösung des Räthsels.

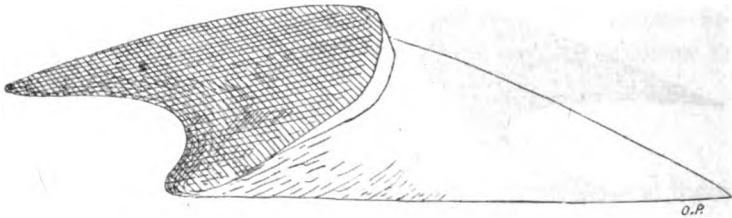


Fig. 3.

Ich war desshalb gar nicht überrascht, als ich in Aschabad von Herrn Forstingenieur W. Paletzki, der seit mehreren Jahren mit der Aufgabe betraut ist, die wandernden Dünen längs der Transkaspischen Eisenbahn festzulegen, folgende Thatsachen erfuhr: Die Barchane der Karakum, beiderseits der Amudarja, werden im Laufe der Sommers durch NON wehende Winde nach SWS. getrieben, und bis zum Oktober sind alle Sicheldünen nach S. geöffnet, und von normaler Gestalt. Es kann vorkommen, dass ein isolirt auf Takyrboden stehender Barchan an einem stürmischen Tag um 22 m. wandert, aber im Durchschnitt lässt sich an dem Kamm der Barchane innerhalb der Sandwüste eine nach S. gerichtete Bewegung von etwa 18 m. constatiren.

Im October wechselt der Wind, und weht direct von S. Dadurch wandelt sich die Form der Sicheldünen; es bildet sich ein neuer, nach N. gerichteter Kamm, der immer höher wird, und längs des Dünenrückens

nach N. wandert. Im Januar sind alle Barchane umgedreht, und wenden ihren Sichelbogen nach N. Aber der S.-wind ist von geringerer Stärke wie der N.-wind; die Folge davon ist, dass das nach N. gerichtete Wandern nur etwa 12 m. erreicht.

Es bleibt nun hierbei ein Theil der alten Dünenform auch in dem neuen Sandberg erhalten und, wie dies N. A. Sokolow in seinem schönen Dünenwerk auf S. 165 abbildet, und S. 169 Anm. 1) beschreibt, scheinen im Gebiet von Astrachan ganz entsprechende Verhältnisse zu walten.

Vom Februar an dreht sich die Windrichtung wieder von NON; wieder krepeln sich die Barchane um, und wieder wandert der Dünenkamm nach S., um im Mai die alte typische Sichelform wieder zu bilden. Aber da der S.-wind eine rückläufige Bewegung von nur 12 m. erzeugt hatte, ist die gesammte Sandmasse um 6 m. nach S. gewandert, und dieser Überschuss bildet die Gefahr für die transkaspische Bahn.

Nach vielen mühevollen Versuchen ist es Herrn Forstingenieur W. Paletzki gelungen, solche Wüstenpflanzen zu finden, die im Stande sind die wandernden Dünen festzulegen, und so darf man hoffen, dass in wenigen Jahren jenes grosse Culturwerk der transkaspischen Bahn so sicher das Sandmeer der Karakum durchschneidet, wie ein moderner Dampfer den Ozean kreuzt, zum Segen der blühenden transkaspischen Provinz.

О кристаллической формѣ муравьинокислаго стронція.

П. К. Алексанъ.

Соль эта приготовлялась дѣйствіемъ муравьиной кислоты на углекислый стронцій. По окончаніи реакціи растворъ фильтровали, выпаривали и выставляли на холодъ, гдѣ, вслѣдствіе уменьшенія растворимости отъ пониженія температуры, выдѣлялась масса мелкихъ кристалловъ. Эти кристаллы отбирались и растворялись въ новомъ количествѣ дистиллированной воды. Изъ вновь полученнаго раствора выпадали уже болѣе чистые кристаллы. Такъ поступали нѣсколько разъ, и въ концѣ концовъ получалось вещество, которое можно было считать освобожденнымъ отъ постороннихъ примѣсей.

Чтобы получить хорошо образованные кристаллы, годные для измѣренія, оставляли растворъ медленно испаряться при обыкновенной температурѣ, или кристаллизовали подъ колоколомъ надъ сѣрной кислотой, или, наконецъ, въ термостатѣ при различныхъ температурахъ.

При этомъ можно было замѣтить слѣдующее: въ полученныхъ кристаллахъ не всегда наблюдались геміэдрическія площадки, и количество плоскостей, ограничивающихъ кристалъ, уменьшалось по мѣрѣ очищенія раствора. Пропадали или очень слабо развивались формы $\{021\}$ и $\{121\}$ и иногда формы $\{111\}$. Прибавленіе къ раствору муравьиной кислоты вновь вызывало появленіе и сильное развитіе пропавшихъ формъ. То же наблюдали Frankenheim ¹⁾ и Jacobson ²⁾.

Повидимому, на развитіе упомянутыхъ формъ вліяетъ также и продолжительный ростъ кристалла. По крайней мѣрѣ, когда кристаллы,

¹⁾ Poggend. Ann. Bd. CXI. 1860.

²⁾ Ann. der Physik und Chemie. Bd. 113.

представлявшие простую комбинацію $\{110\}$, $\{011\}$ и $\{010\}$, оставляли на нѣсколько дней въ маточномъ растворѣ, на нихъ всегда появлялись площадки $\{111\}$, $\{121\}$ и иногда $\{021\}$.

Дальнѣйшіе опыты производились съ веществомъ, предварительно очищеннымъ повторною кристаллизацией. Прежде всего интересно было прослѣдить, не вліяетъ ли температура на кристаллизацию данной соли, и это тѣмъ болѣе, что подобные опыты ранѣе не производились. Для этого отдѣльныя порціи растворовъ помѣщались въ кристаллизаторахъ въ термостатъ и устанавливались различныя температуры съ 25°C . до 66°C . Чтобы ускорить дѣло и получать по

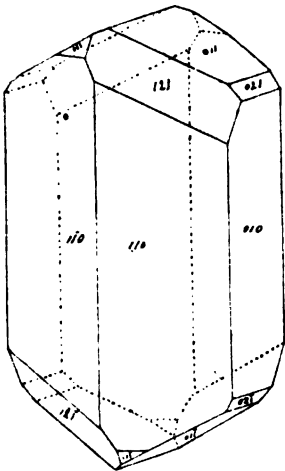


Рис. 1.
Лѣвый кристаллъ.

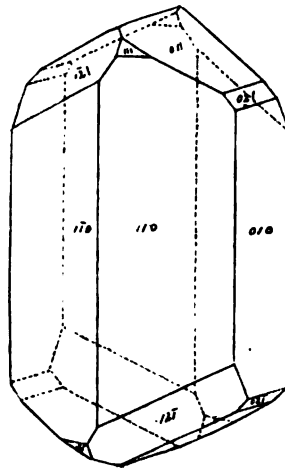


Рис. 2.
Правый кристаллъ.

возможности ежедневно новыя порціи кристалловъ, поступали такъ. Растворы выпаривались на водяной банѣ до извѣстной концентрации и затѣмъ помѣщались въ термостатъ надъ сѣрной кислотой или хлористымъ кальціемъ. Если, спустя нѣкоторое время, не замѣчалось выпаденія кристалловъ, то такой растворъ оставляли въ термостатѣ для медленной кристаллизаци. Если же кристаллы выпадали массой, то маточный растворъ сливался, немного выпаривался и затѣмъ только помѣщался въ термостатъ.

Благодаря такому способу обыкновенно часовъ черезъ 20 получались одиночные, совершенно прозрачные и хорошо образованные

кристаллы. Такие кристаллы отбирались, откладывались въ отдѣльныя пробирки, и при этомъ отмѣчалась температура, при которой они получались. Полученный матеріалъ далъ возможность сравнить кристаллы различныхъ кристаллизаций и сдѣлать слѣдующее заключеніе. Какъ бы температура ни мѣнялась, всегда получаются три типа кристалловъ, рѣзко отличающихся другъ отъ друга по внѣшнему виду.

Первый типъ—это кристаллы, выросшіе на призмѣ $\{110\}$ и удлиненные по оси Z. Они выпадаютъ чаще другихъ, и на нихъ-то преимущественно развиваются сфеноиды $\{111\}$ и $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$, обыкновенно

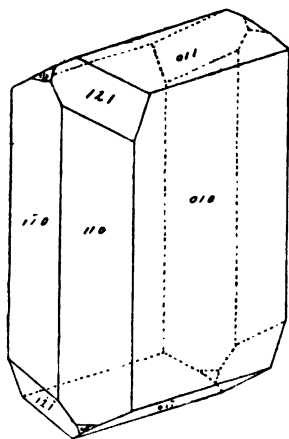


Рис. 3.

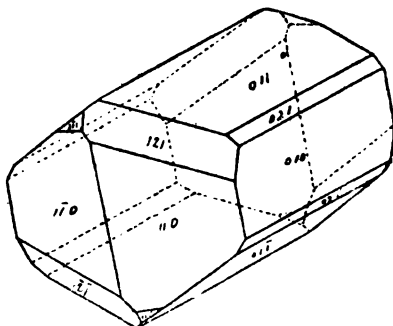


Рис. 4.

въ видѣ треугольных площадокъ, насаженныхъ на призму (рис. 1 и 2).

Кристаллы второго типа растутъ на пинакоидѣ $\{010\}$ и также удлинены по оси Z, причемъ сфеноиды $\{111\}$ и $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ развиваются на нихъ сравнительно рѣже (рис. 3).

Наконецъ, кристаллы третьяго типа вырастаютъ на домѣ $\{011\}$, появляются въ меньшемъ числѣ и развиваются по всѣмъ направленіямъ приблизительно одинаково (рис. 4). Сравнительно болѣе рѣдкое появленіе кристалловъ третьяго типа и наблюдаемое при этомъ равномерное развитіе ограничивающихъ плоскостей объясняется, повидимому, тѣмъ, что кристаллы растутъ скорѣе по оси Z, нежели по

другимъ направленимъ. Дѣйствительно, если кристаллъ ложится на дому $\{011\}$ и быстро растетъ по оси Z , то получается неустойчивое равновѣсіе: перпендикуляръ, опущенный изъ центра тяжести кристалла на его основаніе, пройдетъ за предѣлы послѣдняго, и потому кристаллъ опрокинется и начнетъ расти на пинакоидѣ или призмѣ.

Чтобы получилось устойчивое равновѣсіе и кристаллъ могъ вырасти на домѣ, необходимо, чтобы основаніе $\{011\}$ разрасталось въ направлениі осей X и Y въ той же степени, какъ растетъ кристаллъ по оси Z , т.-е. растущій кристаллъ долженъ развиваться по всѣмъ тремъ осямъ приблизительно одинаково.

Относительно кристалловъ всѣхъ трехъ категорій можно сдѣлать слѣдующія общія замѣчанія ¹⁾: 1) формы $\{111\}$ и $\{1\bar{1}1\}$ ни разу не наблюдались одновременно; 2) если есть $\{111\}$, то форма $\{121\}$ представлена въ видѣ узкихъ площадокъ, а $\{1\bar{2}1\}$ сильно развивается; 3) въ присутствіи $\{111\}$ сильно развиты $\{121\}$ и мало развиваются площадки $\{1\bar{2}1\}$.

Итакъ, кристаллы разсматриваемой соли всегда являются въ видѣ трехъ типовъ, и появленіе того или другого типа, повидимому, не зависитъ отъ температуры. Однако температура вліяетъ на быстроту роста кристалла.

При низкихъ температурахъ кристаллы растутъ очень медленно, часто трескаются по плоскостямъ, слѣды которыхъ на $\{110\}$ и $\{010\}$ приблизительно перпендикулярны къ оси Z , и нерѣдко являются мутными отъ включенія маточнаго раствора. Наблюденія показали, что чаще трескаются такіе кристаллы, на которыхъ сильно развиваются площадки $\{111\}$ или $\{1\bar{1}1\}$. При высокихъ температурахъ (выше 30°C.) ростъ идетъ быстро, и полученные кристаллы отличаются прозрачностью и величиной.

Но большіе кристаллы обыкновенно не годятся для измѣренія, ибо плоскости ихъ даютъ много рефлексовъ. Разсматривая такіе кристаллы при отраженномъ дневномъ свѣтѣ, можно замѣтить сильную структуру плоскостей (полиэдрія Скакки) въ видѣ тупоугольныхъ треугольниковъ: площадки являются какъ бы надломленными по нѣкоторымъ прямымъ линіямъ, причемъ положеніе этихъ прямыхъ по отношенію

¹⁾ Ср. E. Jacobson. Ann. der Physik und Chemie. B. 113. J. C. Heusser. Annalen der Physik und Chemie. B. 88. M. D. Gernez. Comptes Rendus des séances de l'Académie des sciences. T. 66.

къ элементамъ симметріи указываетъ на отсутствіе въ данныхъ кристаллахъ плоскостей симметріи.

Кристаллы, быстро выросшіе при высокихъ температурахъ (выше 40°C.), нерѣдко трескались, когда ихъ приходилось вынимать изъ раствора и брать въ руки. Подобныя же трещины, всегда поперечныя по отношенію къ ребрамъ призмы, получались всякій разъ, когда бросали нагрѣтые кристаллы въ насыщенный холодный растворъ или просто въ холодную воду. Кристаллы легко разламывались по этимъ трещинамъ, и поверхности разлома всегда бывали на видъ искривлены и не представляли ясныхъ плоскостей, которыя, вѣроятно, явились бы, еслибы кристаллы обладали ясной спайностью. Существованіе послѣдней отрицаетъ также и Heusser ¹⁾, между тѣмъ какъ J. Grailich и V. v. Lang ²⁾ склонны видѣть несовершенную спайность по пинаконду $\{010\}$ и по домъ $\{011\}$. Температура вліяетъ также на развитіе тѣхъ или другихъ простыхъ формъ. Уже около 40°C. выпадаютъ кристаллы, на которыхъ, если кристаллъ растетъ на $\{110\}$, пинакоиды $\{010\}$ развиты въ видѣ узкихъ прямоугольниковъ. Съ повышеніемъ температуры послѣдніе становятся уже и нерѣдко бываютъ выражены въ видѣ едва замѣтныхъ линій. Повидимому болѣе сильное вліяніе оказываетъ температура на развитіе формы $\{021\}$. Эта форма ни разу не наблюдалась ни на одномъ изъ кристалловъ, полученныхъ выше 35°C. При низшихъ температурахъ она обыкновенно развивалась на уродливыхъ кристаллахъ съ неправильнымъ ростомъ, почти всегда мутныхъ отъ массы включеній маточнаго раствора.

Что же касается формы $\{121\}$ и $\{\bar{1}21\}$, то здѣсь наблюдалось обратное явленіе. Эта форма появлялась даже тогда, когда почти исчезали пинакоиды. При этомъ иногда наблюдалась вогнутость площадокъ съ яснымъ вытравленіемъ, между тѣмъ какъ другія плоскости оставались блестящими и не измѣненными.

Это явленіе указываетъ на то, что растворимость данной соли легче всего идетъ по $\{121\}$ и, быть можетъ, появленіе этой формы обуславливается незначительными колебаніями температуры во время роста кристалловъ.

Повидимому температура вліяетъ также и на развитіе сфеноидовъ

¹⁾ Ann. der Physik und Chemie. B. 83.

²⁾ Sitzungsberichte der Kais. Ak. der Wissensch. B. 27. 1857.

{111} и $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$. Съ повыше́ніемъ температуры шло параллельно и сокраще́ніе площадокъ этой формы, такъ что выше 40° С. часто выпадали кристаллы, на которыхъ нельзя было найти {111} и $\{\bar{1}\bar{1}\bar{1}\}$ даже подь микроскопомъ.

Итакъ, повышая температуру, мы тѣмъ самымъ способствуемъ быстрому росту кристалловъ и въ тоже время упрощаемъ ихъ форму: выше 45° С. ни разу не случалось наблюдать кристаллы, которые бы представляли комбинацію всѣхъ извѣстныхъ формъ. При этомъ являлся вопросъ, не происходитъ ли вмѣстѣ съ упроще́ніемъ формы кристалла и химическое измѣненіе: не теряютъ ли кристаллы всю свою кристаллизационную воду или, по крайней мѣрѣ, часть ея.

Чтобъ рѣшить этотъ вопросъ, кристаллы, полученные при различныхъ температурахъ до 55° С., были проанализированы на содержаніе воды.

Всѣ анализы показали, что муравьино-кислая соль стронція всегда кристаллизуется съ двумя частицами воды, если температура не превышаетъ 55° С. То же число частицъ воды получили Корр ¹⁾ и Heusser ²⁾, между тѣмъ какъ Goebel ³⁾ даетъ 4H₂O.

Удѣльный вѣсъ данной соли опредѣляли по методу J. W. Retgers'a ⁴⁾.

Для этого отбирались совершенно однородные, очень маленькіе кристаллы, которые подь микроскопомъ не показывали никакихъ постороннихъ включеній.

Въ среднемъ изъ четырехъ опредѣленій было получено чисто 2,2549. Schröder ⁵⁾ для той же соли (H.CO₂)₂Sr + 2H₂O въ кристаллахъ даетъ число 2,252.

Кромѣ упомянутыхъ выше простыхъ формъ, которыя были опи-

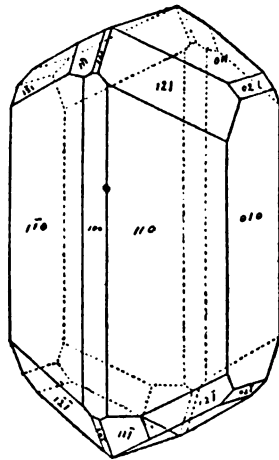


Рис. 5.

¹⁾ Elemente der Krystallographie. s. 144.

²⁾ Annal. der Physik und Chemie. B. 83.

³⁾ Gmelin. Chemie. IV, 234; смслка по указанію Heusser'a.

⁴⁾ Zeitschrift f. Phys. Chemie. III B. 1889.

⁵⁾ A Table of specific Gravity for Solids and Liquids by F. W. Clarke. 1888.

саны Heusser'омъ ¹⁾, Jacobson'омъ ¹⁾, Pasteur'омъ ²⁾, Schrauf'омъ ¹⁾, Grailich'омъ и Lang'омъ ¹⁾, наблюдались еще новыя $\{100\}$ и $\{101\}$.

Первая простая форма наблюдалась два раза, а последняя только одинъ разъ на одномъ кристаллѣ, выросшемъ въ продолженіе нѣсколькихъ дней въ эксиккаторѣ. Последній кристаллъ (рис. 5) былъ величиною въ 2 см. и представлялъ комбинацію всѣхъ извѣстныхъ простыхъ формъ: $\{110\}$, $\{100\}$, $\{010\}$, $\{011\}$, $\{101\}$, $\{021\}$, $\{1\bar{1}1\}$, $\{121\}$ и $\{1\bar{2}1\}$.

Оптическія изслѣдованія и кристаллографическія измѣренія показали, что $(\text{H.CO})_2\text{Sr} + 2\text{H}_2\text{O}$ кристаллизуется въ *геміэдріи ромбической системы*. Результаты измѣреній см. стр. 453.

Принимая углы $58^\circ 40'$ и $59^\circ 17'$ за основные, получаемъ слѣдующее *отношеніе кристаллическихъ осей*.

	Heusser.	Grailich и Lang.	Schrauf.
$a:b:c = 0,6088:1:0,5942$	$0,60761:1:0,59494$	$0,6065:1:0,5940$	$0,6065:1:0,5945$

Выше было указано, что если развивается площадка $\{111\}$, то никогда на томъ же самомъ кристаллѣ не появляется площадка $\{1\bar{1}1\}$, т.-е. форма $\{111\}$, всегда развивается геміэдрично въ видѣ четырехъ площадокъ, которыя при достаточномъ продолженіи даютъ сфероидъ. Если поставить кристаллы такъ, чтобы оси Z были вертикальны, и смотрѣть на нихъ по направленію осей X, то на однихъ кристаллахъ—справа и наверху—мы увидимъ площадку (111) , а на другихъ—слѣва и наверху—площадку $(1\bar{1}1)$ (рис. 1 и 2).

Присутствіе тѣхъ или другихъ площадокъ даетъ возможность раздѣлять кристаллы на правые и лѣвые

и, кромѣ того, доказываетъ, что $(\text{H.CO})_2\text{Sr} + 2\text{H}_2\text{O}$ кристаллизуется въ геміэдріи ромбической системы. Последнее можно также доказать

¹⁾ l. c.

²⁾ Annales de Chimie et Physique. Troisième série. Tome 31.

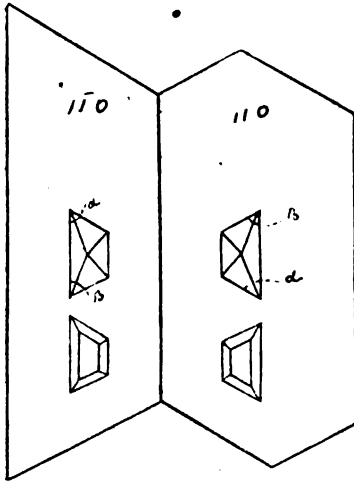


Рис. 6.

У г л м.	Среднее.	Колония.	Число изгнр-ний.	Вычисленные величины.	Pasteur 1).	Heusser 2).	Grallich 3) и Lang.	Schrauf 4).
(010) : (110)	*59'40'	59'31'—59'52'	24	—	—	59'41'	—	—
(010) : (011)	*59'17'	59'11'—59'27'	19	—	—	59'18'	—	—
(110) : (110)	62'41'	62'21'—62'56'	20	62'40'	62'57'	*62'34'	*62'29'	*62'30'
(011) : (011)	61'21'	61'04'—61'39'	11	61'26'	61'40'	*61'30'	*61'30'	*61'30'
(111) : (010)	67'40'	66'58'—67'2'	2	66'57'52"	—	—	—	—
(121) : (010)	49'36'	49'11'—49'52'	10	49'37'30"	—	—	—	—
(021) : (010)	40'10'	39'32'—40'33'	23	40'4'54"	—	40'4'49"	—	—
(011) : (110)	74'35'	74'13'—74'58'	44	74'35'	—	—	—	—
(111) : (110)	41'05'	40'8'—41'43'	14	41'11'36"	—	41'08'53"	—	—
(111) : (110)	69'42'	69'26'—69'52'	5	69'47'12"	—	—	—	—
(121) : (110)	37'49'	37'21'—37'58'	9	37'41'	36'18'	37'38'7"	—	—
(021) : (011)	19'7'	18'10'—19'42'	21	19'12'6"	—	—	—	—
(111) : (011)	40'5'	39'37'—40'28'	8	39'59'48"	—	—	—	—
(111) : (011)	68'23'	68'20'—68'25'	3	68'26'21"	—	—	—	—
(121) : (011)	36'59'	36'25'—37'26'	18	36'54'22"	36'44'	36'56'30"	—	—
(021) : (121)	32'7'	31'51'—32'15'	3	32'08'38"	—	—	—	—
(111) : (121)	17'13'	17'5'—17'21'	2	17'20'22"	—	—	—	—
(111) : (121)	63'10'	63'08'—63'18'	4	63'02'38"	—	63'02'35"	—	—
(100) : (101)	45'39'	—	1	45'41'53"	—	—	—	—
(100) : (110)	31'23'	—	1	31'20'	—	—	—	—
(100) : (010)	90'1'	—	1	90'0'	—	—	—	—

1) Ann. de Chimie et de Physique. Troisième série. T. 31.

2) Ann. der Physik und Chemie. B. 83.

3) Sitzungsberichte der K. Ak. der Wissensch. B. 27. 1857.

4) Sitzungsber. der K. Ak. der Wiss. B. 42. 1860.

при помощи фигуръ вытравленія. Достаточно погрузить кристаллъ на одно мгновеніе въ воду и просушить между листами фильтровальной бумаги, чтобы всѣ его плоскости оказались подъ микроскопомъ вытравленными.

На плоскостяхъ призмы $\{110\}$ при слабомъ увеличеніи можно видѣть (рис. 6) четырехгранныя пирамиды, иногда усѣченные плоскостью, параллельной основанію. Последнее представлено трапеціей, двѣ стороны которой параллельны ребру пересѣченія плоскостей призмы, а двѣ другія стороны пересѣкають ребро призмы подъ углами α и β .

Измѣреніе подъ микроскопомъ при помощи вращающагося столика дало для угловъ α и β слѣдующія величины:

	Среднее.	Число измѣреній.	Колебанія.
α	59°	24	$57,5^\circ - 59,5^\circ$
β	63°	24	$61,5^\circ - 63,5^\circ$

Неравенство угловъ α и β указываетъ на то, что координатная плоскость $z=0$ не можетъ быть плоскостью симметріи.

Если сравнить фигуры вытравленія на сосѣднихъ плоскостяхъ призмы, наприм., на (110) и на $(1\bar{1}0)$, то на первый взглядъ кажется, что фигуры симметричны по отношенію къ координатной плоскости $y=0$.

Однако измѣренія показываютъ, что соответственно равными будутъ углы, расположенные на-крестъ.

Изъ этого слѣдуетъ, что плоскость $y=0$ не будетъ плоскостью симметріи и что ось X является осью симметріи 2-го порядка.

Приведенное доказательство отсутствія плоскостей симметріи основано исключительно на неравенствѣ угловъ α и β .

Но такъ какъ эти углы, какъ показываютъ колебанія ($\max. \alpha = 59,5^\circ$, $\min. \beta = 61,5^\circ$), въ нѣкоторыхъ случаяхъ отличаются только на 2° и само измѣреніе даетъ ошибку въ $\pm 1^\circ$, то приведенное доказательство можетъ показаться неубѣдительнымъ. Оставляемъ поэтому призму и рассмотримъ пинакондъ $\{010\}$.

Фигуры вытравленія представлены здѣсь въ видѣ четырехгран-

ныхъ пирамидъ, иногда усѣченныхъ плоскостью, параллельной основанію, и имѣющихъ въ основаніи параллелограммы (рис. 7).

Стороны послѣдняго пересѣкаютъ ребро $(010) : (110)$ подъ углами γ и δ . Измѣренія дали для этихъ угловъ слѣдующія величины:

	Среднее.	Число измѣреній.	Колебанія.
γ	36°	20	$35^\circ - 38^\circ$
δ	42°	20	$40^\circ - 43^\circ$

Но стороны параллелограмма являются линіями пересѣченія плоскости пинакоида съ боковыми гранями пирамиды вытравленія.

(010) праваго крист.

(010) лѣваго крист.

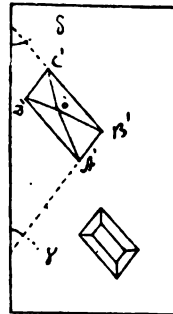
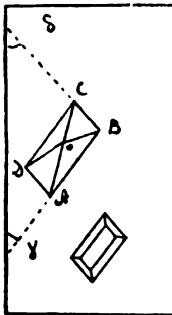


Рис. 7.

Такъ какъ уголъ γ не равенъ углу δ , то изъ этого слѣдуетъ, что боковыя грани DOC и DOA отсѣкаютъ по осямъ X и Z непропорціональные отрѣзки и потому принадлежатъ сфеноидамъ различныхъ индексомъ. Кромѣ того эти сфеноиды будутъ различнаго типа, т.-е. если грани DOC и AOB принадлежатъ правому сфеноиду, то DOA и COB будутъ принадлежать лѣвому сфеноиду.

Итакъ, на плоскости пинакоида вытравленіе идетъ по правому и лѣвому сфеноидамъ различныхъ индексомъ.

Сравнивая между собою фигуры вытравленія на пинакоидальныхъ плоскостяхъ правыхъ и лѣвыхъ кристалловъ, мы замѣчаемъ, что параллелограммы основаній пирамидъ различно ориентированы относительно наблюдателя.

Если положить кристаллы на столикъ микроскопа такъ, чтобъ оси

Z лежали въ сагиттальной плоскости, то въ правыхъ кристаллахъ всѣ параллелограммы какъ бы повернуты своими длинными сторонами направо, а въ лѣвыхъ—налѣво.

Это явленіе однако есть только кажущееся, ибо наблюденія показываютъ, что параллелограммы правыхъ и лѣвыхъ кристалловъ несовмѣстимы ни при какомъ поворотѣ.

Дѣйствительно, измѣреніемъ угловъ можно убѣдиться, что параллелограммы расположены на пинакоидальныхъ плоскостяхъ такъ, что въ правыхъ кристаллахъ длинныя стороны ихъ пересѣкаютъ ось *Z* подъ $\angle 36^\circ$ и короткія подъ $\angle 42^\circ$, а въ лѣвыхъ—наоборотъ.

Другими словами, соответственными по отношенію къ координатнымъ осямъ являются грани, обозначенныя на чертежѣ одинаковыми буквами, напр., *DOC* на правомъ кристаллѣ и *D'O'C'* на лѣвомъ.

Слѣдовательно, все различіе фигуръ вытравленія въ правыхъ и лѣвыхъ кристаллахъ сводится къ различному развитію правыхъ и лѣвыхъ сфеноидовъ вытравленія.

Въ правыхъ кристаллахъ сильно развиты площадки праваго сфеноида вытравленія и сравнительно слабѣе — площадки лѣваго сфеноида, а въ лѣвыхъ кристаллахъ обратно.

Въ первомъ случаѣ получается пирамида, какъ бы повернутая своимъ основаніемъ вправо, а во второмъ—влѣво.

Еслибы площадки одноименныхъ сфеноидовъ вытравленія развивались одинаково какъ на правыхъ, такъ и на лѣвыхъ кристаллахъ, то фигуры вытравленія были бы тождественны и повернуты въ одну и ту же сторону.

Наконецъ, при одинаковомъ развитіи площадокъ разноименныхъ сфеноидовъ, въ основаніи пирамидъ будутъ получаться ромбы.

Схематически это можно изобразить такъ.

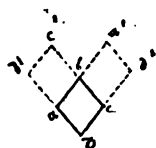


Рис. 8.

Представимъ себѣ ромбъ *abcd* (рис. 8), у котораго въ одномъ случаѣ развиваются быстрѣе стороны *ab* и *cd*, а въ другомъ — стороны *bc* и *ad*.

Въ первомъ случаѣ мы получимъ параллелограммъ *add'a'*, какъ бы повернутый вправо, а во второмъ случаѣ — параллелограммъ *cdd'c'*, какъ бы повернутый влѣво, причемъ полученные параллелограммы не совмѣстимы однимъ простымъ поворотомъ въ плоскости чертежа.

Итакъ, правые и лѣвые кристаллы даютъ различныя фигуры вытравленія на пинакоидальныхъ плоскостяхъ, и это даетъ воз-

возможность отличить правые кристаллы от лѣвыхъ даже тогда, когда на нихъ не развиты сфеноиды (111) и $(\bar{1}\bar{1}1)$.

Кромѣ фигуръ вытравленія въ рассматриваемыхъ кристаллахъ можно наблюдать также и *фигуры распада* (рис. 9 и 10).

Чтобы получить послѣднія, кристаллы осторожно нагрѣвались въ воздушной банѣ немного выше 60°C .

Какъ только появлялось помутнѣніе, кристаллы вынимались изъ бани и рассматривались въ микроскопъ.

На плоскостяхъ призмы замѣчаются пирамиды, подобныя тѣмъ, какія наблюдаются на тѣхъ же плоскостяхъ при вытравленіи водою.

На противоположныхъ боковыхъ граняхъ этихъ пирамидъ обыкновенно наблюдается ясная штриховка (рис. 9).

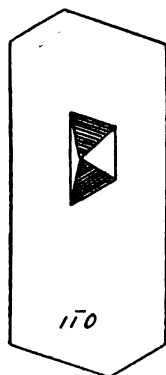


Рис. 9.

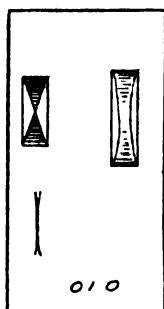


Рис. 10.

На плоскостяхъ пинакоида $\{010\}$ являются пирамиды съ прямоугольникомъ въ основаніи (рис. 10). Длинныя стороны прямоугольника параллельны ребру $(010):(110)$, а короткія параллельны ребру $(010):(011)$.

Изъ этого можно заключить, что двѣ боковыхъ грани пирамиды распада суть плоскости призматическія, а другія двѣ—доматическія. Послѣднія иштрихованы параллельно ребру $(010):(011)$.

На вершинѣ пирамидъ иногда наблюдается выходеніе канала въ видѣ круглаго или овальнаго отверстія.

Исслѣдованіе *пирозлектрическихъ свойствъ* было сдѣлано по методу Kundt'a. Кристаллы нагрѣвались до различныхъ температуръ не

выше 50°C . въ воздушной банѣ, затѣмъ ихъ вынимали и, при медленномъ охлажденіи, обсыпали смѣсью сурика и сѣры.

Чтобъ убѣдиться въ пригодности приготовленной смѣси, одновременно съ изслѣдуемыми кристаллами обсыпались кристаллы розоваго турмалина съ Мурзинки и кристаллы сѣрноокислаго литія.

Какъ турмалины, такъ и кристаллы сѣрноокислаго литія $\text{Li}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O}$ при всѣхъ опытахъ давали ясную картину распредѣленія положительнаго и отрицательнаго электричества въ зависимости отъ элементовъ симметріи.

Между тѣмъ кристаллы $(\text{H.COO})_2\text{Sr} + 2\text{H}_2\text{O}$ при тѣхъ же самыхъ условіяхъ оставались во всѣхъ своихъ частяхъ окрашенными равномерно.

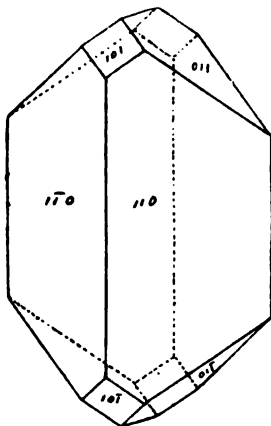


Рис. 11.

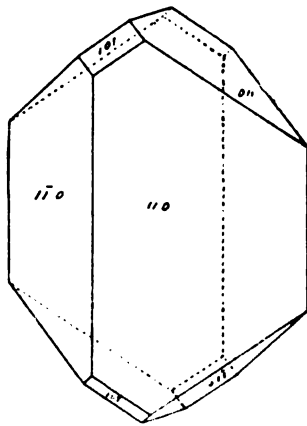


Рис. 12.

Эти опыты доказываютъ, что кристаллы $(\text{H.COO})_2\text{Sr} + 2\text{H}_2\text{O}$ или совсѣмъ не имѣютъ полярныхъ пирозлектрическихъ свойствъ, или обла- даютъ ими въ такой слабой степени, что послѣднія не обнаружива- ются по методу Kundt'a.

Раньше было указано, что при различныхъ температурахъ, не превышающихъ 55°C ., всегда выпадаетъ соль, кристаллизующаяся съ двумя частицами воды.

Дальнѣйшее повышеніе температуры ведетъ однако къ измѣненію строенія.

Около 65°C. были получены кристаллы, въ которыхъ анализъ не обнаруживать присутствія воды.

Итакъ, въ предѣлахъ между 55°C. и 65°C. водная соль $(H.CO O)_2Sr + 2H_2O$ теряетъ двѣ частицы воды и переходитъ въ безводную разность $(H.CO O)_2Sr$, способную давать большіе и хорошо образованные кристаллы.

Эти кристаллы (рис. 11 и 12) безцвѣтны, прозрачны и при ростѣ обыкновенно ложатся на дому {011} или на призму {110}.

Въ первомъ случаѣ вырастаютъ кристаллы безъ преобладающаго направленія, а во второмъ—они вытягиваются по оси Z.

Кромѣ упомянутыхъ простыхъ формъ всегда наблюдается еще {101} въ видѣ узкихъ параллелограммовъ или маленькихъ ромбовъ.

Другихъ простыхъ формъ не наблюдали.

Оптическія изслѣдованія надъ затемнѣніемъ этихъ кристалловъ въ поляризованномъ свѣтѣ, а также кристаллографическія измѣренія показали, что безводная соль, какъ и водная, кристаллизуется въ ромбической системѣ.

Слѣдующая таблица показываетъ результаты измѣреній, причемъ здѣсь же приведены для сравненія числа Plathan'a ¹⁾, трудъ котораго появился въ то время, когда данная работа готовилась къ печати.

Углы.	Среднее.	Число измѣр. ній.	Вычислено.	$\Delta\Delta$	Колебанія.	Измѣрено Пла- таномъ.	Вычислено.
(110) : ($\bar{1}\bar{1}0$)	*76°12'	16	—	—	76°4'—76°27'	*76°14'	—
(011) : ($0\bar{1}$ *1)	*79°22'	14	—	—	79°15'—79°37'	*79°18'	—
(110) : (011)	66°46'	10	66°47'46"	+1'46"	66°29'—66°57'	—	—
(101) : (011)	58°2'	6	58°6'29"	+4'29"	57°53'—58°3'	—	—
(101) : (110)	55°11'	7	55°5'45"	—5'15"	54°48'—55°30'	—	—
(101) : ($\bar{1}01$)	93°30'	4	93°17'36"	—12'24"	93°18'—93°47'	93°6'	93°8'

Принимая углы (110) : ($\bar{1}\bar{1}0$) = 76°12' и (011) : ($0\bar{1}\bar{1}$) = 79°22', за сновные получаемъ для кристаллическихъ осей слѣдующее отношеніе:

$$a : b : c = 0,7841 : 1 : 0,8297$$

Plathan даетъ такое отношеніе:

$$a : b : c = 0,78456 : 1 : 0,82873$$

¹⁾ Ueber eine isomorphe Reihe von Formiaten des Calcium, Strontium, Barium und Blei von Ar. Plathan. 1897. Kuopio.

Удельный весъ былъ опредѣленъ по методу Retgers'a, причемъ для опыта брали только такіе кристаллики, которые подъ микроскопомъ оказывались вполне однородными.

Въ среднемъ изъ четырехъ опредѣленій было получено число 2,6975. Plathan приводитъ число 2,6934, между тѣмъ какъ Schröder для обезвоженной соли $(H.CO O)_2Sr + 2H_2O$ въ порошокъ даетъ число 2,667. Чтобы рѣшить вопросъ, кристаллизуется ли безводная соль въ голоэдри или геміэдри ромбической системы, прибѣгли къ разсмотрѣнію *фигуръ вытравленія*.

Послѣднія получаются очень легко на всѣхъ плоскостяхъ при быстромъ погруженіи кристалловъ въ холодную или горячую воду.

При этомъ можно замѣтить, что въ зависимости отъ температуры воды мѣняется и форма фигуръ вытравленія

Холодная и горячая вода вытравляютъ одноименныя плоскости различно. Однако, какъ въ томъ, такъ и въ другомъ случаѣ расположеніе этихъ фигуръ на одноименныхъ сосѣднихъ плоскостяхъ всегда таково, что не можетъ быть сомнѣнія въ отсутствіи плоскостей симметріи.

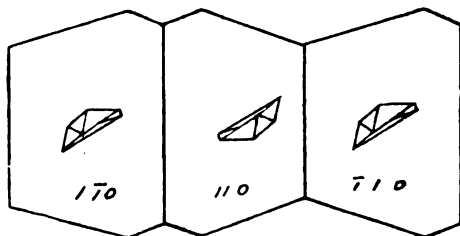


Рис. 13.

Дѣйствительно, разсматривая подъ микроскопомъ сосѣднія плоскости (110) и

$(\bar{1}\bar{1}0)$, вытравленные горячею водою (рис. 13), можно замѣтить, что фигуры вытравленія расположены не симметрично относительно координатныхъ плоскостей $y=0$ и $z=0$ и кромѣ того легко видѣть, что эти фигуры совпадаютъ при поворотѣ на 180° около оси X .

Разсматривая фигуры вытравленія на плоскостяхъ (110) и $(\bar{1}\bar{1}0)$, мы приходимъ къ заключенію, что координатная плоскость $x=0$ не можетъ быть плоскостью симметріи и что ось Y есть въ то же время ось симметріи 2-го порядка.

Наконецъ, расположеніе фигуръ вытравленія на домагическихъ плоскостяхъ (011) и $(0\bar{1}\bar{1})$ подтверждаетъ уже сдѣланное заключеніе объ отсутствіи плоскостей симметріи $x=0$ и $y=0$ и ясно доказываетъ существованіе третьей оси симметріи второго порядка (рис. 14).

Итакъ, безводная соль $(H.CO O)_2Sr$ обладаетъ только тремя

осями симметріи 2-го порядка и, следовательно, кристаллизуется въ геміздріи ромбической системы.

Какъ уже было сказано ранѣе, эта соль была получена въ термостатѣ при 65°C . Дальнѣйшаго повышенія температуры нельзя было добиться при помощи имѣвшагося термостата, и потому поступали такъ.

Растворъ въ кристаллизаціонной чашкѣ помещался на водяную баню и медленно выпаривался.

Но мѣръ того какъ баня пустѣла, туда подливалась заготовленная ранѣе кипящая вода.

Если не соблюдать послѣдняго условія и подливать въ баню холодную воду, то растворъ охлаждается, выпадаетъ масса мелкихъ кристалловъ, и на днѣ чашки образуется кристаллическая корка.

Если же подливать кипящую воду, то растворъ остается все время при одной и той же температурѣ, и при достаточной концентраціи изъ него выпадаютъ одиночные кристаллы, которые въ теченіе 3—4 часовъ вырастаютъ до величины 5 мм. Образовавшіеся кристаллы вынимали при помощи пинцета, погружали на одно

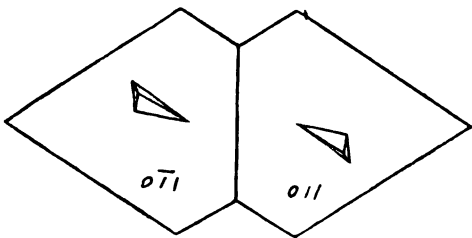


Рис. 14.

мгновеніе въ кипящую воду и высушивали на фильтровальной бумагѣ.

Предварительное обмываніе водою было необходимо, иначе прилипшій къ кристаллу густой маточный растворъ быстро застывалъ въ бѣлую кристаллическую корку.

Съ другой стороны, такое обмываніе ничуть не вредило кристалламъ: плоскости, хотя и не много вытравленные, давали при измѣреніи хорошіе рефлексы ¹⁾.

Кристаллы выращенные при описанныхъ условіяхъ (рис. 11 и 12) имѣли тотъ же удѣльный вѣсъ и представляли ту же самую простую комбинацію, какая наблюдалась въ кристаллахъ, выращенныхъ въ термостатѣ при 65°C . При ростѣ они ложились чаще всего

¹⁾ Чтобы уменьшить или даже избѣгнуть вытравленія плоскостей, можно также обмывать кристаллы въ горячемъ ненасыщенномъ растворѣ соли.

на призму и при этомъ иногда сильно удлинялись по оси Z; если же они вырастали на (011), то не замѣчалось преобладающаго направленія.

Сравнительно рѣже вырастали кристаллы на домѣ (101), чего ни разу не приходилось наблюдать, если кристаллы выпадали при 65°C. въ термостатѣ.

Измѣренія угловъ дали въ среднемъ тѣ же величины, что приведены въ таблицѣ, хотя въ отдѣльныхъ случаяхъ здѣсь наблюдались болѣе сильныя колебанія, доходившія иногда до одного градуса. Одновременно съ одиночными кристаллами вырастаютъ и *двойники*. Последніе особенно хорошо образуются, если кристаллизація начинается на поверхности раствора. Вокругъ появившихся здѣсь кристалловъ начинаетъ расти кристаллическая корка, которая быстро затягиваетъ всю поверхность раствора до самыхъ стѣнокъ кристаллизаціонной чашки.

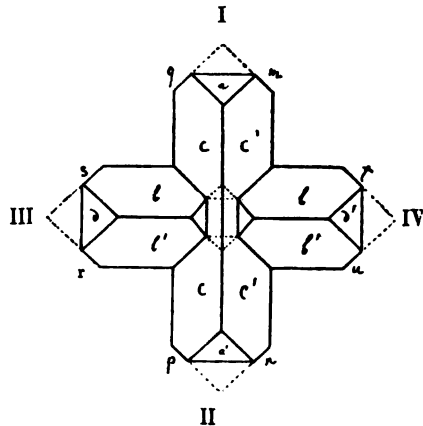


Рис. 15.

Вскорѣ послѣ этого на днѣ чашки появляются одиночные кристаллы и особенно много двойниковъ.

Двойники эти всегда образуются изъ четырехъ кристалловъ, которые располагаются такъ, что даютъ правильный крестъ (рис. 15). Измѣренія показываютъ, что плоскости a и a' перваго и втораго кристалловъ всегда параллельны плоскостямъ b и b' третьаго и четвертаго кристалловъ, а плоскости c и c' параллельны плоскостямъ d и d' , такъ что $\angle(aa') = \angle(bb')$ и $\angle(cc') = \angle(dd')$; кромѣ того

плоскость m оказывается параллельной плоскостямъ p , v , t , и плоскость q параллельна плоскостямъ n , s , u и потому $\angle(mq) = \angle(np)$ и $\angle(rs) = \angle(ut)$.

Измѣренія дали для угловъ слѣдующія среднія величины:

	Среднее.	Колебания.	Число измѣреній.
$\angle(aa') = \angle(bb')$	100°40'	100°15'—101°31'	15
$\angle(cc') = \angle(dd')$	103°12'	102°7'—104°10'	12
$\angle(mq) = \angle(np)$	93°57'	93°22'— 94°31'	6
$\angle(rs) = \angle(ut)$	86°29'	85°28'— 86°30'	6

Сравнивая эти величины съ тѣми, которыя приведены въ таблицѣ, необходимо прийти къ заключенію, что плоскости a , a' , b и b' принадлежать домѣ {011}, плоскости c , c' , d и d' —призмѣ {110} и, наконецъ, плоскости m , n , p , q , r , s , t и u суть додѣлическія знака {101}.

Исходя изъ этихъ данныхъ, мы можемъ объяснить себѣ образованіе двойниковъ слѣдующимъ образомъ.

Четыре кристалла ложатся на дно кристаллизационной чашки такъ, что ихъ оси Y становятся вертикально и параллельно другъ другу, а оси Z и X располагаются въ горизонтальной плоскости; при этомъ ось Z второго кристалла служитъ продолженіемъ оси Z перваго и въ то же время параллельна осямъ Z третьяго и четвертаго кристалловъ, а оси X послѣднихъ двухъ кристалловъ лежатъ на одной прямой, параллельной осямъ X перваго и втораго кристалловъ; затѣмъ эти четыре кристалла срастаются по домамъ {101}, причемъ на нихъ развиваются пинакоидальныя плоскости роста {010}. Образующійся при такомъ срастаніи промежутокъ между четырьмя кристаллами за-растаетъ такъ, что первый и второй кристаллы или третій и четвертый даютъ одинъ кристаллъ бѣльшаго размѣра, нежели другіе два, и въ результатѣ получается двойникъ, образованный какъ бы изъ трехъ кристалловъ. Итакъ, на основаніи однихъ только измѣреній разсматриваемые двойники являются простыми параллельными сrostками.

Между тѣмъ фигуры вытравленія показываютъ, что плоскости a и b или c и d нельзя считать идентичными: на a и d появляются фигуры вытравленія (рис. 14), характеризующія дому {011}, тогда

какъ на плоскостяхъ b и c замѣчаются фигуры (рис. 13) характерныя для призмы $\{110\}$; отсюда слѣдуетъ, что оси Z третьяго и четвертаго кристалловъ должны дѣлать прямой уголъ съ осями Z перваго и втораго кристалловъ.

Къ тому же выводу приводитъ изслѣдованіе двойниковъ въ поляризованномъ свѣтѣ.

При перекрещенныхъ николяхъ всѣ четыре кристалла затемняются одновременно, откуда можно заключить, что кристаллическія оси этихъ кристалловъ располагаются въ плоскости $y = 0$ параллельно другъ другу. Чтобы рѣшить вопросъ, какія именно оси являются параллельными—одноименныя или разноименныя, въ микроскопъ вставляли кварцевый клинъ и наблюдали тонкую пластинку, выточенную изъ двойника перпендикулярно къ оси Y . При этомъ замѣчалась различная окраска сосѣднихъ кристалловъ: первый и второй кристаллы окрашивались въ одинъ цвѣтъ, а третій и четвертый—въ другой.

Это показываетъ, что одноименныя оси упругости и, слѣдовательно, кристаллическія оси пересѣкаются другъ друга подъ прямымъ угломъ.

Итакъ, четыре кристалла, срастаясь по домѣ $\{101\}$, образуютъ настоящій двойникъ, для котораго *двойниковый законъ* можно формулировать слѣдующимъ образомъ: *двойниковая плоскость есть въ то же время плоскость срастанія $\{101\}$, а уголъ поворота около двойниковой оси равенъ 180° .*

При такомъ толкованіи необходимо допустить, что третій и четвертый кристаллы развились не нормально, увеличивъ уголъ между домашами $(101) : (\bar{1}01)$ на $2^\circ 34'$ и уменьшивъ уголъ между призмами $(110) : (\bar{1}10)$, на $3^\circ 8'$, причѣмъ уголъ $(101) : (\bar{1}01)$ уменьшается на $6^\circ 48'$. Если же допустить, что въ третьемъ и четвертомъ кристаллахъ появилась новая призма съ угломъ $100^\circ 40'$, и новая дома съ угломъ $103^\circ 22'$, то для этихъ новыхъ формъ получатся слѣдующее индексы: $(500.529.0)$ и $(0.191:200)$.

Кромѣ описаннаго случая, когда первый и второй кристаллы срастаются въ одинъ большой вполнѣ нормальный кристаллъ, который какъ бы подчиняетъ себѣ развитіе гранихъ угловъ другихъ двухъ кристалловъ, наблюдались еще двойники другого типа, но того же закона. Последніе ничѣмъ не отличались по внѣшнему виду отъ вышеописанныхъ: въ нихъ также наблюдался параллелизмъ граней сросставшихся кристалловъ, и также замѣчалось срастаніе двухъ кристалловъ въ одинъ большой (направляющій).

Но послѣдній, какъ показали измѣренія, уклонялся отъ нормальнаго типа двойко.

Въ однихъ двойникахъ было найдено:

$$\begin{aligned}\angle(aa') &= \angle(bb') = 101^{\circ}10' \\ \angle(cc') &= \angle(dd') = 101^{\circ}9'\end{aligned}$$

въ другихъ:

$$\begin{aligned}\angle(aa') &= \angle(bb') = 103^{\circ}34' \\ \angle(cc') &= \angle(dd') = 103^{\circ}37'\end{aligned}$$

Въ первомъ случаѣ уголъ между домами $(011):(0\bar{1}\bar{1})$ увеличился только на $32'$, а уголъ между призмами $(110):(\bar{1}\bar{1}0)$ уменьшился на $2^{\circ}39'$; во второмъ случаѣ уголъ между призмами $(110):(\bar{1}\bar{1}0)$ уменьшился только на $11'$, а уголъ между домами $(011):(0\bar{1}\bar{1})$ увеличился на $2^{\circ}56'$.

Вообще можно замѣтить, что въ двойниковыхъ сростаніяхъ гранные углы отдельныхъ кристалловъ подвержены сильнымъ колебаніямъ, но всегда такъ, что одинъ уголъ сохраняетъ свою величину почти неизмѣнной.

Здѣсь слѣдуетъ отмѣтить, что появленіе двойниковъ при описанныхъ выше условіяхъ не является случайнымъ: нельзя сказать, что двойники одинъ разъ образуются, а другой разъ ихъ нѣтъ. Напротивъ, появленіе ихъ при соблюденіи описанныхъ условій такъ же достоверно, какъ то, что изъ пересыщеннаго раствора той же соли при другихъ условіяхъ выпадаютъ простые одиночные кристаллы.

Въ заключеніе считаю своимъ пріятнымъ долгомъ выразить здѣсь глубокую признательность Вл. Ив. Вернадскому, подъ непосредственнымъ руководствомъ котораго была исполнена вся эта работа.

Über die Krystallform des Strontiumformiates.

von

P. Alexatt.

Dieses Salz wurde durch Einwirken der Ameisensäure auf kohlensaures Strontium dargestellt.

Durch mehrfach wiederholte Krystallisation wurde die Substanz gereinigt und nur solche zu beschriebenen Versuchen verwendet. Stark gesättigte Lösungen schieden im Thermostat bei verschiedenen Temperaturen gut ausgebildete Krystalle.

Die bei verschiedenen Temperaturen erzeugten Krystalle wurden aufbewahrt und nachher mit einander verglichen.

Somit konnte festgestellt werden, dass bei verschiedenen Temperaturen bis 55° C. drei Typen von Krystallen vorkommen können, die unabhängig von der Temperatur sind (Zeichn. 1 und 2, 3, 4). Man konnte aber beobachten, dass die Temperatur nicht ohne Einfluss auf die Ausbildung einiger einfachen Formen und auf das Krystallwachsen bleibt.

Die Versuche bewiesen nämlich, dass bei höheren Temperaturen das Krystallwachsen schneller vor sich geht und die Krystalle schöner ausgebildet werden, als bei den niedrigen. Ausserdem konnte man die Folgerung machen, dass bei hohen Temperaturen (45° C.) nie eine Combination von allen einfachen Formen vorkommt: die einen oder die anderen einfachen Formen fallen weg und die Krystalle stellen eine einfachere Combination dar.

Die goniometrischen Messungen und die optischen Untersuchungen im polarisierten Licht haben nachgewiesen, dass das Salz $\text{Sr}(\text{H.COO})_2 + 2\text{H}_2\text{O}$ im rhombisch-sphenoidischen System krystallisiert. (Tabelle S. 453).

Die unsymmetrische Form (Zeich. 6 und 7) der Aetzfiguren, welche leicht durch Eintauchen der Krystalle in Wasser hervorgebracht wurden, weist ebenfalls deutlich auf die sphenoidische Hemiedrie.

Hier ist noch zu erwähnen, dass die Aetzfiguren auf dem Pinakoid $\{010\}$ eines rechten und eines linken Krystalls nicht dieselbe Ausbildung haben.

In rechten Krystallen (Zeich. 7) sind die Rhomben mit ihren langen Kanten rechts und in linken links gedreht. Diese Erscheinung giebt die Möglichkeit rechte und linke Krystalle zu unterscheiden selbst dann, wenn die hemiedrischen Formen nicht vorhanden sind. Ausser den schon früher bekannten einfachen Formen wurden noch neue beobachtet: $\{100\}$ und $\{101\}$. Pyroelectrische Eigenschaften wurden nach der Bestäubungsmethode von Kundt geprüft; doch ergaben diese Versuche keine Resultate. Bei vorsichtiger Erhitzung der Krystalle über 60°C. sind unter dem Mikroskop auf den Krystallflächen sehr schöne Zersetzungsfiguren bemerkbar. (Zeich. 9).

Bei 65°C. wurde im Thermostat aus einer übersättigten Lösung eine neue Modification erhalten. Die Analyse zeigte, dass diese Substanz wasserfrei krystallisiert und also der chemischen Formel $\text{Sr}(\text{H.COO})_2$ entspricht. Aus den goniometrischen Messungen und optischen Untersuchungen konnte man die Folgerung machen, dass dieses Salz im rhombischen System krystallisiert und folgendes Axenverhältniss besitzt:

$$a : b : c = 0,7841 : 1 : 0,8297.$$

Nähere Bestimmung der Symmetrieeigenschaften dieses Salzes geht aus den Aetzfiguren hervor. Nach diesen (Zeich. 13 und 14) zu urtheilen, muss man die spenoidische Hemiedrie annehmen.

Die Krystalle sind gut ausgebildet und geben eine einfache Combination von $\{110\}$, $\{010\}$ und $\{101\}$. (Tabelle S. 459). Das spezifische Gewicht wurde nach der Schwimmmethode von Retgers bestimmt. Als Mittel von 4 Bestimmungen wurde die Zahl 2,6975 gefunden.

Es muss hier besonders hervorgehoben werden, dass diese Substanz eine sonderbare Eigenschaft besitzt, bei gewissen Umständen Zwillinge zu bilden.

Das geschieht immer, wenn man eine übersättigte Lösung auf einem Wasserbad allmählig verdampfen lässt.

Die Zwillinge haben die Form eines rechtwinkligen Kreuzes (Zeich. 15) und sind aus 4 einzelnen Krystallen gebildet.

Den goniometrischen Messungen gemäss könnte man schliessen, dass es einfache parallele Verwachsungen seien; die optischen Untersuchungen aber und die Aetzfiguren zeigen deutlich, dass es nicht der Fall ist und

dass diese Krystallverwachsungen als echte Zwillinge betrachtet werden müssen, deren Zwillingsgesetz man in folgender Weise formulieren könnte: die Zwillingsebene ist die Verwachsungsfläche $\{101\}$ und der Drehungswinkel um die Zwillingssaxe $= 180^\circ$.

Wenn man sich so die Zwillingusbildung erklärt, so müsste man zu lassen, dass der dritte und vierte Krystall sich nicht normal ausgebildet haben, indem sie den Winkel $(011):(0\bar{1}\bar{1})$ um $2^\circ 34'$ vergrössert und den Winkel $(110):(\bar{1}\bar{1}0)$ um $3^\circ 8'$ verkleinert haben; dabei müsste sich der Winkel $(101):(\bar{1}01)$ um $6^\circ 48'$ verkleinern.

Ausser diesen werden noch andere Zwillinge beobachtet, bei denen alle vier einzelne Krystalle nicht normal ausgebildet waren; doch konnte man durch Messungen feststellen, dass in einem Fall der Winkel zwischen den Prismen $(110):(\bar{1}\bar{1}0)$, im anderen der Winkel zwischen den Domen $(011):(0\bar{1}\bar{1})$ unverändert blieb. (Tabelle S. 465).

Матеріалъ къ флорѣ Архангельской губерніи.

Д. чл. Общ.

О. А. Федченко.

Лѣтомъ 1896 г. двое изъ членовъ Общества Испытателей Природы посѣтили Архангельскую губернію: А. П. Ивановъ изслѣдовалъ въ геологическомъ отношеніи Печорскій край; В. Ф. Капелькинъ ѣздилъ съ зоологическими цѣлями на Бѣлое море и въ Ледовитый океанъ. И тотъ, и другой привезли съ собою небольшія ботаническія коллекціи, опредѣленіе которыхъ поручено было мнѣ. Въ нижеслѣдующемъ списокѣ я соединяю обѣ эти коллекціи, взаимно пополняя одна другую. Гербарій А. П. Иванова значительно по числу видовъ: въ немъ до 133 различныхъ растений; къ сожалѣнію, при нихъ нѣтъ отиѣтокъ о времени и мѣстѣ сбора; приходится довольствоваться личнымъ сообщеніемъ А. П., что всѣ они собраны на р. Ухтѣ, лѣвомъ притокѣ Ижмы, пересѣкающей Тиманъ и впадающей въ Печору. В. Ф. Капелькинымъ собрано только 60 видовъ, но и это число нельзя считать незначительнымъ, принимая въ соображеніе географическое положеніе посѣщенныхъ имъ мѣстностей: собиралъ онъ растенія въ половинѣ іюля на мысѣ Цыпъ наволокъ, на Айновскихъ островахъ, въ Печенгской губѣ и въ окрестностяхъ Печенгскаго монастыря и сообщилъ объ этихъ мѣстностяхъ слѣдующія подробности.

Айновскіе острова лежатъ подъ 69°50' сѣв. шир. и 31°30' вост. долг. отъ Гринвича. Это два маленькихъ острова, одинъ въ $\frac{1}{2}$ версты, другой въ 1 версту въ поперечникѣ. Грунтъ ихъ—гранитъ; берегъ плоскій; большая часть этихъ острововъ занята болотами съ морощкою. Большинство растеній взято здѣсь въ болотѣ, нѣкоторые же, въ томъ числѣ *Allium Schoenoprasum*, на самомъ берегу.

Дыкъ наволокъ лежитъ подъ 69°45' сѣв. шир. и 33°10' вост. долг.; это—мысъ, ограничивающій съ сѣвера небольшую бухту; онъ состоитъ изъ гранитныхъ скалъ. Древесная растительность здѣсь совершенно отсутствуетъ; изъ кустарниковъ найдена лишь одна низкорослая ива; на самомъ берегу моря, гдѣ производился сборъ, трава растеть отдѣльными кустиками; далѣе въ глубь страны растительность травянистая и болотная.

Печенская чуба и бухта. Сѣверная шир. 69°40', вост. долг. 31°0'. Печенгская бухта тянется съ NO на SW на протяженіи до 20 верстъ. По обѣ стороны ея голыя скалы. Мѣстами по берегамъ бухты встрѣчается растительность: кустарниковая береза (*Betula папа*), ива (*Salix glauca*), брусника и черника (*Vaccinium vitis idaea* и *V. Myrtillus*). Дальше въ глубь страны начинается березовый лѣсъ, еще далѣе—ель. Правда, весь лѣсъ имѣетъ жалкій видъ и не можетъ идти въ сравненіе съ нашими среднерусскими лѣсами. Не надо забывать, однако, что здѣсь мы имѣемъ крайній сѣверный предѣлъ для распространія хвойнаго лѣса для всей Европы, а, за исключеніемъ нѣсколькихъ мѣстностей въ Сѣверной Сибири, и для всего свѣта.

Печенскій монастырь расположенъ въ 20 верстахъ къ югу отъ южнаго конца Печенгской бухты, на берегу р. Печенги, въ долинѣ, среди гранитовыхъ «бараньихъ лбовъ». Растенія собраны частью по болотистымъ берегамъ рѣкъ (*Dianthus superbus*, *Lathyrus palustris*, *Spiraea Ulmaria* etc.), частью на бараньемъ лбѣ, гдѣ взяты, напримѣръ, *Lysorodium alpinum*. Бараньи лбы покрыты множествомъ лишайниковъ.

Списокъ растений, собранныхъ А. П. Ивановымъ и В. Ф. Капелькинымъ.

I. *Ranunculaceae* Juss.

1. *Atragene alpina* L. var. *sibirica* Reg. et Til. Коржинскій, Флора Востока, р. 31.
Печорскій край, р. Ухта, лѣвый притокъ Ижмы, впадающей въ Печору.
2. *Thalictrum minus* L. Led. Fl. Ross. I, р. 8.
Печорскій край, р. Ухта.
3. *Pulsatilla patens* Mill. Led. Fl. Ross. I, р. 19.
Печорскій край, р. Ухта.

4. *Anemone silvestris* L. Led. Fl. Ross. I, p. 16.
Печорскій край, р. Ухта.
5. *Ranunculus auricomus* L. Led. Fl. Ross. I, p. 38.
Печорскій край, р. Ухта.
6. *Ranunculus cassubicus* L. Led. Fl. Ross. I, p. 38.
Печорскій край, р. Ухта.
7. *Ranunculus borealis* Trautv. Trautvetter, Enum. Plant. Songor.,
p. 72.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря; Печенгская губа; Цыпь на-
волокъ; Айновскіе острова.
8. *Ranunculus nemorosus* DC. Led. Fl. Ross. I, p. 42.
Печорскій край, р. Ухта.
9. *Caltha palustris* L. Led. Fl. Ross. I, p. 48.
Печорскій край, р. Ухта.
10. *Trollius europaeus* L. Led. Fl. Ross. I, p. 49.
Печорскій край, р. Ухта.
11. *Aconitum septentrionale* Kölle. Кауфм., Моск. Фл., 2-е изд.,
p. 22.
Печорскій край, р. Ухта.
12. *Actaea spicata* L. Led. Fl. Ross. I, p. 71.
Печорскій край, р. Ухта.
13. *Paeonia anomala* L. Led. Fl. Ross. I, p. 74.
Печорскій край, р. Ухта.

II. Fumariaceae DC.

14. *Corydalis solida* Gaud. Led. Fl. Ross. I, p. 100.
Печорскій край, р. Ухта.

III. Cruciferae Juss.

15. *Barbarea stricta* Andr. Led. Fl. Ross. I, p. 115.
Печорскій край, р. Ухта.
16. *Turritis glabra* L. Led. Fl. Ross. I, p. 116.
Печорскій край, р. Ухта.
17. *Arabis hirsuta* Scop. Led. Fl. Ross. I, p. 118.
Печорскій край, р. Ухта.
18. *Cardamine amara* L. Led. Fl. Ross. I, p. 124.
Печорскій край, р. Ухта.

19. *Cardamine pratensis* L. Led. Fl. Ross. I, p. 125.
Печорскій край, р. Ухта.
20. *Draba nemorosa* L. Led. Fl. Ross. I, p. 154.
Печорскій край, р. Ухта.
21. *Cochlearia arctica* DC.?
Цыпъ наволокъ.
22. *Cochlearia* sp. (цвѣтущій экземпляръ).
Печорскій край, р. Ухта.
23. *Thlaspi arvense* L. Led. Fl. Ross. I, p. 62.
Печорскій край, р. Ухта.
24. *Erysimum hieracifolium* L. Шмальг., Фл. Ср. и Ю. Рос. I, p. 70.
Печорскій край, р. Ухта.
25. *Capsella bursa pastoris* Moench. Led. Fl. Ross. I, p. 199.
Печорскій край, р. Ухта.

IV. Violarieae DC.

26. *Viola epipsila* Led. Led. Fl. Ross. I, p. 247.
Печорскій край, р. Ухта.
27. *Viola canina* L. Led. Fl. Ross. I, p. 252.
Печорскій край, р. Ухта.
28. *Viola silvestris* Lam. Led. Fl. Ross. I, p. 253.
Печорскій край, р. Ухта.
29. *Viola arenaria* DC. Led. Fl. Ross. I, p. 254.
Печорскій край, р. Ухта.
30. *Viola biflora* L. Led. Fl. Ross. I, p. 254.
Печорскій край, р. Ухта.
31. *Viola tricolor* L. Led. Fl. Ross. I, p. 256.
Печорскій край, р. Ухта.

V. Droseraceae DC.

32. *Parnassia palustris* L. Led. Fl. Ross. I, p. 262.
Печорскій край, р. Ухта.
Печенгская губа; Цыпъ наволокъ.

VI. Polygaleae Juss.

33. *Polygala vulgaris* L. Led. Fl. Ross. I, p. 270.
Печорскій край, р. Ухта.

VII. *Sileneae* DC.

34. *Dianthus superbus* L. Led. Fl. Ross. I, 285.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
35. *Silene acaulis* L. Led. Fl. Ross. I, p. 303.
Цыпъ наволокъ.
36. *Lychnis silvestris* DC. Led. Fl. Ross. I, p. 327.
Печенгская губа; Айновскіе острова.

VIII. *Alsineae* Bartl.

37. *Moehringia lateriflora* Fenzl. Led. Fl. Ross. I, p. 371.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
38. *Stellaria Bungeana* Fenzl. Led. Fl. Ross. I, p. 376.
Печорскій край, р. Ухта.
39. *Stellaria holostea* L. Led. Fl. Ross. I, p. 381.
Печорскій край, р. Ухта.
40. *Stellaria glauca* Wither. Led. Fl. Ross. I, p. 389.
Печорскій край, р. Ухта.
41. *Stellaria graminea* L. Led. Fl. Ross. I, p. 391.
Печорскій край, р. Ухта.
42. *Cerastium davuricum* Fisch. Led. Fl. Ross. I, p. 401.
Печорскій край, р. Ухта.
43. *Cerastium vulgatum* L. Led. Fl. Ross. I, p. 408.
Печорскій край, р. Ухта.
Печенгская губа.
44. *Cerastium alpinum* L. Led. Fl. Ross. I, p. 411.
Цыпъ наволокъ.

IX. *Geraniaceae* DC.

45. *Geranium silvaticum* L. Led. Fl. Ross. I, p. 464.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.

X. *Oxalideae* DC.

46. *Oxalis acetosella* L. Led. Fl. Ross. I, p. 482.
Печорскій край, р. Ухта.

XI. Papilionaceae L.

47. *Trifolium pratense* L. Led. Fl. Ross. I, p. 547.
Печорскій край, р. Ухта.
48. *Trifolium repens* L. Led. Fl. Ross. I, p. 553.
Печорскій край, р. Ухта.
49. *Phaca frigida* L. Led. Fl. Ross. I, p. 575.
Печорскій край, р. Ухта.
50. *Astragalus hypoglottis* L. Led. Fl. Ross. I, p. 602.
Печорскій край, р. Ухта.
51. *Vicia sepium* L. Led. Fl. Ross. I, p. 669.
Печорскій край, р. Ухта.
52. *Vicia cracca* L. Led. Fl. Ross. I, p. 674.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря; Айновскіе острова.
53. *Vicia silvatica* L. Led. Fl. Ross. I, p. 676.
Печорскій край, р. Ухта.
54. *Lathyrus pratensis* L. Led. Fl. Ross. I, p. 683.
Печорскій край, р. Ухта.
55. *Lathyrus palustris* L. Led. Fl. Ross. I, p. 686.
Близъ Печенгскаго монастыря.
56. *Orobis vernus* L. Led. Fl. Ross. I, p. 688.
Печорскій край, р. Ухта.

XII. Rosaceae Endl.

57. *Spiraea media* Schmidt. Maxim., Adnotationes de Spiraeaceis in
Acta Horto Petr. VI, n. 11.
Печорскій край, р. Ухта.
58. *Spiraea Ulmaria* L. Led. Fl. Ross. II, p. 18.
var. *a. tomentosa*.
Печорскій край, р. Ухта.
var. *β. denudata*.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
59. *Geum rivale* L. Led. Fl. Ross. II, p. 23.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
60. *Sanguisorba officinalis* L. Led. Fl. Ross. II, p. 27.
Печорскій край, р. Ухта.

61. *Alchemilla vulgaris* L. Led. Fl. Ross. II, p. 29.
Печорскій край, р. Ухта.
Сюда же, вѣроятно, относится растеніе, собранное В. Ф. Капелькинымъ близъ Печенгскаго монастыря: оно не можетъ быть определено съ точностью за отсутствіемъ нижнихъ листьевъ.
62. *Potentilla verna* L. Led. Fl. Ross. II, p. 55.
Цыпъ наволокъ.
63. *Potentilla nivea* L. Led. Fl. Ross. II, p. 57.
Печорскій край, р. Ухта.
64. *Comarum palustre* L. Led. Fl. Ross. II, p. 62.
Айновскіе острова.
65. *Fragaria vesca* L. Led. Fl. Ross. II, p. 63.
Печорскій край, р. Ухта.
66. *Rubus saxatilis* L. Led. Fl. Ross. II, p. 69.
Печорскій край, р. Ухта.
67. *Rubus arcticus* L. Led. Fl. Ross. II, p. 70.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
68. *Rubus Chamaemorus* L. Led. Fl. Ross. II, p. 71.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря; Айновскіе острова.
69. *Rosa acicularis* Lindl. Crépin, Tabl. analyt. d. Roses europ., p. (10) 75.
Печорскій край, р. Ухта.

XIII. Pomaceae Lindl.

70. *Sorbus aucuparia* L. Led. Fl. Ross. II, p. 100.
Печорскій край, р. Ухта.

XIV. Onagrarieae Juss.

71. *Epilobium angustifolium* L. Led. Fl. Ross. II, p. 105.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
72. *Epilobium palustre* L. Led. Fl. Ross. II, p. 109.
Близъ Печенгскаго монастыря; Печенгская губа.

XV. Callitrichineae Link.

73. *Callitriche palustris* L. Кауфманъ, Моск. Фл., 2-е изд., p. 474.
Печорскій край, р. Ухта.

XVI. Crassulaceae DC.

74. *Sedum Rhodiola* DC. Led. Fl. Ross. II, p. 179.
Цыгъ наволокъ; Айновскіе острова.

XVII. Grossulariaceae DC.

75. *Ribes nigrum* L. Led. Fl. Ross. II, p. 200.
Печорскій край, р. Ухта.

XVIII. Saxifragaceae DC.

76. *Saxifraga Hirculus* L. Led. Fl. Ross. II, p. 210.
Печорскій край, р. Ухта.
77. *Saxifraga sileniflora* Sternb. Led. Fl. Ross. II, p. 224.
Печорскій край, р. Ухта.
78. *Chrysosplenium alternifolium* L. Led. Fl. Ross. II, p. 226.
Печорскій край, р. Ухта.

XIX. Umbelliferae Juss.

79. *Pimpinella saxifraga* L. Led. Fl. Ross. II, p. 255.
Печорскій край, р. Ухта.
80. *Archangelica officinalis* Hoffm.? Led. Fl. Ross. II, p. 297.
Айновскіе острова.
81. *Chaerophyllum bulbosum* L. Led. Fl. Ross. II, p. 350.
Печорскій край, р. Ухта.

XX. Corneae DC.

82. *Cornus suecica* L. Led. Fl. Ross. II, p. 377.
Близь Печенгскаго монастыря; Цыгъ наволокъ; Айновскіе острова.

XXI. Caprifoliaceae DC.

83. *Adoxa moschatellina* L. Led. Fl. Ross. II, p. 382.
Печорскій край, р. Ухта.
84. *Lonicera coerulea* L. Led. Fl. Ross. II, p. 390.
Печорскій край, р. Ухта.
85. *Linnaea borealis* Gron. Led. Fl. Ross. II, p. 392.
Печорскій край, р. Ухта.
Близь Печенгскаго монастыря; Печенгская губа.

XXII. Rubiaceae Juss.

86. *Galium uliginosum* L. Led. Fl. Ross. II, p. 408.
Близъ Печенгскаго монастыря.
87. *Galium boreale* L. Led. Fl. Ross. II, p. 412.
Печорскій край, р. Ухта.

XXIII. Valerianeae DC.

88. *Valeriana officinalis* L. Led. Fl. Ross. II, p. 438.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.

XXIV. Compositae Adans.

89. *Nardosmia frigida* Hook. Led. Fl. Ross. II, p. 467.
Печорскій край, р. Ухта.
90. *Tussilago farfara* L. Led. Fl. Ross. II, p. 470.
Печорскій край, р. Ухта.
91. *Solidago Virgaurea* L. Led. Fl. Ross. II, p. 493.
Близъ Печенгскаго монастыря.
92. *Achillea Millefolium* L. Led. Fl. Ross. II, p. 531.
var. съ чрезвычайно крупными, темнорозовыми цвѣтами.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
93. *Matricaria inodora* L. Led. Fl. Ross. II, p. 545.
Печенгская губа.
94. *Chrysanthemum leucanthemum* L. (*Leucanthemum vulgare* Lam.
Led. Fl. Ross. II, p. 542).
Печорскій край, р. Ухта.
95. *Gnaphalium silvaticum* L. Led. Fl. Ross. II, p. 609.
Печенгская губа.
96. *Antennaria dioica* Gärtn. Led. Fl. Ross. II, p. 612.
Печорскій край, р. Ухта.
97. *Ligularia sibirica* Cass. Led. Fl. Ross. II, p. 620.
Печорскій край, р. Ухта.
98. *Saussurea alpina* DC. Led. Fl. Ross. II, p. 669.
Близъ Печенгскаго монастыря.
99. *Cirsium heterophyllum* All. Led. Fl. Ross. II, p. 739.
Близъ Печенгскаго монастыря.

100. *Taraxacum officinale* Wigg. Led. Fl. Ross., II, p. 812.
Цыпъ наволокъ.
101. *Crepis tectorum* L. Led. Fl. Ross. II, p. 822.
Печорскій край, р. Ухта.
102. *Mulgedium sibiricum* DC. Led. Fl. Ross. II, p. 843.
Близъ Печенгскаго монастыря.
103. *Hieracium vulgatum* Fries. Led. Fl. Ross., II, p. 851.
Печорскій край, р. Ухта.

XXV. Campanulaceae DC. et Dub.

104. *Campanula rotundifolia* L. Led. Fl. Ross. II, p. 888.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.

XXVI. Vaccinieae DC.

105. *Vaccinium vitis idaea* L. Led. Fl. Ross. II, p. 901.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
106. *Vaccinium Myrtillus* L. Led. Fl. Ross. II, p. 902.
Печорскій край, р. Ухта.
107. *Vaccinium uliginosum* L. Led. Fl. Ross. II, p. 904.
Печорскій край, р. Ухта.
108. *Oxycoccus microcarpa* Turcz. in sched.
Печорскій край, р. Ухта.

XXVII. Ericaceae Lindl.

109. *Arctostaphylos alpina* Spreng. Led. Fl. Ross. II, p. 908.
Близъ Печенгскаго монастыря.
110. *Arctostaphylos uva ursi* Spreng. Led. Fl. Ross. II, p. 909.
Печорскій край, р. Ухта.
111. *Ledum palustre* L. Led. Fl. Ross. II, p. 923.
Близъ Печенгскаго монастыря.

XXVIII. Pyrolaceae Lindl.

112. *Pirola rotundifolia* L. Led. Fl. Ross. II, p. 928.
Печорскій край, р. Ухта.
113. *Pirola minor* L. Led. Fl. Ross. II, p. 930.
Печорскій край, р. Ухта.

114. *Pirola uniflora* L. (*Moneses grandiflora* Salisb. Led. Fl. Ross. II, p. 931).
Печорскій край, р. Ухта.

XXIX. Lentibulariaceae Rich.

115. *Pinguicula vulgaris* L. Led. Fl. Ross. III, p. 2.
Цыпъ наволокъ.

XXX. Primulaceae Vent.

116. *Cortusa Matthioli* L. Led. Fl. Ross. III, p. 22.
Печорскій край, р. Ухта.
117. *Tridentalis europaea* L. Led. Fl. Ross. III, p. 24.
Печорскій край, р. Ухта.

XXXI. Gentianaceae Lindl.

118. *Menyanthes trifoliata* L. Led. Fl. Ross. III, p. 76.
Печенгская губа.

XXXII. Borragineae Juss.

119. *Myosotis caespitosa* Schultz. Led. Fl. Ross. III, p. 144.
Печорскій край, р. Ухта.
120. *Myosotis silvatica* Hoffm. Led. Fl. Ross. III, p. 145.
Близъ Печенгскаго монастыря.
121. *Veronica longifolia* L. Led. Fl. Ross. III, p. 232.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.
122. *Veronica chamaedrys* L. Led. Fl. Ross. III, p. 243.
Печорскій край, р. Ухта.
123. *Veronica serpyllifolia* L. Led. Fl. Ross. III, p. 248.
Печорскій край, р. Ухта.
124. *Bartsia alpina* L. Led. Fl. Ross. III, p. 260.
Печенгская губа; Цыпъ наволокъ.
125. *Euphrasia officinalis* L. Led. Fl. Ross. III, p. 262.
Печенгская губа.
126. *Rhinanthus crista galli* L. Led. Fl. Ross. III, p. 265.
Печорскій край, р. Ухта.
Печенгская губа.
127. *Pedicularis lapponica* L. Led. Fl. Ross. III, p. 281.
Цыпъ наволокъ.

128. *Pedicularis palustris* L. Led. Fl. Ross. III, p. 282.
Печорскій край, р. Ухта.
129. *Pedicularis Sceptrum* L. Led. Fl. Ross. III, p. 302.
Печенгская губа; Цыпъ наволокъ.
130. *Melampyrum silvaticum* L. Led. Fl. Ross. III, p. 306.
Близъ Печенгскаго монастыря.

XXXIII. Labiatae Juss.

131. *Glechoma hederacea* L. (Nepeta Glechoma Benth. Led. Fl. Ross. III, p. 379).
Печорскій край, р. Ухта.
132. *Dracosephalum Ruyschiana* L. Led. Fl. Ross. III, p. 389.
Печорскій край, р. Ухта.
133. *Prunella vulgaris* L. Led. Fl. Ross. III, p. 392.
Печорскій край, р. Ухта.
134. *Lamium album* L. Led. Fl. Ross. III, p. 429.
Печорскій край, р. Ухта.

XXXIV. Polygoneae Juss.

135. *Rumex acetosa* L. Led. Fl. Ross. III, p. 510.
Близъ Печенгскаго монастыря.
136. *Polygonum Bistorta* L. Led. Fl. Ross. III, p. 518.
Печорскій край, р. Ухта.
137. *Polygonum viviparum* L. Led. Fl. Ross. III, p. 519.
Печорскій край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря; Цыпъ наволокъ.

XXXV. Empetreae Nutt.

138. *Empetrum nigrum* L. Led. Fl. Ross. III, p. 555.
Близъ Печенгскаго монастыря.

XXXVI. Salicineae Juss.

139. *Salix phylicifolia* L.? Led. Fl. Ross. III, p. 611.
Цыпъ наволокъ.
140. *Salix glauca* L. Led. Fl. Ross. III, p. 618.
Близъ Печенгскаго монастыря.
141. *Populus tremula* L. Led. Fl. Ross. III, p. 627.
Печорскій край, р. Ухта.

XXXVII. Betulaceae Bartl.

142. *Betula alba* L. var. Led. Fl. Ross. III, p. 650.
Печорский край, р. Ухта.
143. *Betula humilis* Schrank. Led. Fl. Ross. III, p. 653.
Печорский край, р. Ухта.
144. *Betula nana* L. Led. Fl. Ross. III, p. 653.
Печорский край, р. Ухта.
Близъ Печенгскаго монастыря.

XXXVIII. Orchideae Juss.

145. *Calypso borealis* Salisb. Led. Fl. Ross. IV, p. 52.
Печорский край, р. Ухта.
146. *Orchis latifolia* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 54.
Печорский край, р. Ухта.
147. *Orchis maculata* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 58.
Печенгская губа.
148. *Peristylus viridis* Lindl. Led. Fl. Ross. IV, p. 72.
Печорский край, р. Ухта.
149. *Peristylus albidus* Lindl. Led. Fl. Ross. IV, p. 73.
Печорский край, р. Ухта.
150. *Cypripedium Calceolus* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 86.
Печорский край, р. Ухта.

XXXIX. Smilacaceae R. Br.

151. *Majanthemum bifolium* DC. (*Smilacina bifolia* Desf. Led. Fl. Ross. IV, p. 127).
Печорский край, р. Ухта.

XL. Liliaceae Endl.

152. *Gagea lutea* Schult. Led. Fl. Ross. IV, p. 138.
Печорский край, р. Ухта.
153. *Allium Schoenoprasum* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 166.
Айневские острова.

XLI. Juncaceae DC.

154. *Luzula pilosa* Willd. Led. Fl. Ross. IV, p. 214.
Печорский край, р. Ухта.

XLII. Cyperaceae DC.

155. *Eriophorum Scheuchzeri* Hoppe. Led. Fl. Ross. IV, p. 253.
Близъ Печенгскаго монастыря.
156. *Carex paradoxa* Willd. Led. Fl. Ross. IV, p. 277.
Печорскій край, р. Ухта.
157. *Carex globularis* × *vulgaris* (опред. Б. Федченко).
Печорскій край, р. Ухта.
158. *Carex caespitosa* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 310.
Печорскій край, р. Ухта.
159. *Carex ampullacea* Good. Led. Fl. Ross. IV, p. 318.
Печенгская губа.

XLIII. Gramineae Juss.

160. *Festuca* (недостаточный экземпляръ).
Печорскій край, р. Ухта.

XLIV. Abietineae Rich.

161. *Larix sibirica* Led. (*Pinus Ledebourii* Endl. Led. Fl. Ross. III, p. 672).
Печорскій край, р. Ухта.

XLV. Equisetaceae DC.

162. *Equisetum arvense* L. var. *boreale* Bong. Led. Fl. Ross. IV, p. 486.
Печорскій край, р. Ухта.
163. *Equisetum palustre* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 488.
Печорскій край, р. Ухта.
164. *Equisetum scirpoides* Michaux. Led. Fl. Ross. IV, p. 491.
Печорскій край, р. Ухта.

XLVI. Lycopodiaceae DC.

165. *Lycopodium alpinum* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 498.
Близъ Печенгскаго монастыря.
166. *Lycopodium complanatum* L. Led. Fl. Ross. IV, p. 499.
Печорскій край, р. Ухта.

XLVII. Filices R. Br.

167. *Botrychium lunaria* Swartz. Led. Fl. Ross. IV, p. 504.
Печорскій край, р. Ухта.
168. *Phegopteris dryopteris* Fée. (Polypodium Dryopteris L. Led. Fl. Ross. IV, p. 509).
Печорскій край, р. Ухта.
169. *Cystopteris montana* Link. Led. Fl. Ross. IV, p. 517.
Печорскій край, р. Ухта.

XLVIII. Musci (опред. д-ръ Э. Циккендратъ).

170. *Fontinalis gracilis* Lindberg.
Печорскій край, р. Ухта.
171. *Sphagnum fuscum* v. Klinggraeef.
Печорскій край, р. Ухта.
-

Über die Copulation der zweikernigen Zellen bei *Spirogyra*.

(Zur Frage über die Vererbung erworbener Eigenschaften.)

von

J. J. Gerassimoff.

Wie ich schon in meinen Mittheilungen „Über die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten“ ¹⁾ und „Über ein Verfahren kernlose Zellen zu erhalten“ ²⁾ angeführt habe, gelang es mir den Inhalt der Kernmasse in der Zelle der *Spirogyra* im Vergleich zum Gewöhnlichen zu erhöhen.

Indem man nämlich eine sich theilende Zelle dieser Alge in der grossen Mehrzahl der Experimente einer mehr weniger starken Abkühlung und in der bei weitem geringeren Zahl von Experimenten der Einwirkung der Anästhetica unterwarf, konnte man anstatt zweier gewöhnlicher einkerniger Tochterzellen aus derselben 2 Tochterzellen (oder Kammern) erhalten, von welchen die eine vollkommen kernlos ist, die andere aber dafür entweder zwei einzelne Kerne von annähernd gewöhnlicher Grösse, oder einen Kern von gewöhnlicher Form, doch von grösseren Dimensionen, oder aber einen zusammengesetzten Kern, dessen verschiedene Formen, je nach dem Grade der Zergliederung, eine ganze Reihe von Übergängen zwischen zwei einzelnen Kernen und einem grossen einfachen Kern bilden, besitzt.

Diese Zellen (oder Kammern) mit Überschuss von Kernmasse geben bei ihrer ferneren Entwicklung und wiederholter Zweitheilung den Anfang ganzen Fäden von Zellen entweder mit zwei einzelnen Kernen, welche

¹⁾ Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou, 1892. p. 109—131.

²⁾ Ibidem, 1896. p. 477—480.

letztere eine, einander gegenüber, streng bestimmte Lage einnehmen ¹⁾, oder mit einem einfachen Kern, doch von etwas grösseren Dimensionen, als gewöhnlich.

Alle diese Zellen und ihre Nachkommen besitzen noch die interessante Eigenthümlichkeit, dass sie schon bei gewöhnlichen Bedingungen der Cultur fähig sind, ausser in die Länge mehr oder weniger bemerkbar auch in die Dicke zu wachsen ²⁾, so dass am Ende aus ihnen Fäden entstehen können, deren Dicke diejenige ihrer gemeinsamen Mutterzelle so wie der übrigen Zellen des Fadens mehr oder weniger beträchtlich übersteigt.

In einigen Fällen geht dieses Dickenwachsthum besonders energisch vor sich, so dass man Fäden bekommt, deren Dicke sich sogar grösser als die höchste für die in der Natur vorkommenden Zellen der betreffenden Art charakteristische Dicke erweist. So bekam ich im Juli 1894 aus einer sich theilenden 151,8 μ . dicken Zelle von *Spirogyra crassa* Ktz. auf die gewöhnliche Weise durch Abkühlung ein aus einer kernlosen und einer zweikernigen Zelle bestehendes Zellenpaar. Die zweikernige Zelle gab zum 27 August 1897 ³⁾ einige Fäden, welche aus zweikernigen Zellen von 229 μ .—246 μ . Dicke bestanden; folglich war die Dicke dieser letzteren Zellen um 77,8 μ .—94,8 μ . grösser als die ursprüngliche Dicke der erzeugenden Zelle, was 51%—62% dieser Dicke ausmacht. Die Dicke der Zellen, von welchen die Rede ist, übertraf die von A. Hansgirg für die genannte Art gegebene maximale Dicke von 160 μ . ⁴⁾ um 69 μ .—86 μ ., d. h. um 43%—54% dieser Dicke.

Es erweist sich also, dass die künstlich hervorgerufene Erhöhung des Inhalts der Kernmasse in der Zelle und, als (mögliche) Folge dessen, eine mehr oder weniger starke Vergrösserung der Dicke der Zelle, fähig sind,

¹⁾ J. Gerassimoff. Einige Bemerkungen über die Function des Zellkerns. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1890. p. 552. Derselbe. Über die kernlosen Zellen bei einigen Conjugaten. Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes de Moscou. 1892. p. 118.

²⁾ Was von mir für die gewöhnlichen einkernigen Zellen bis jetzt noch nicht beobachtet worden ist, ungeachtet der sehr beträchtlichen Zahl von Fäden von verschiedenen *Spirogyra*-Arten, an welchen ich die Experimente und Beobachtungen vollführte.

³⁾ Alle Zeitdaten sind nach dem alten Styl.

⁴⁾ Prodromus der Algenflora von Böhmen. Erster Theil. II. Heft. Prag. 1888. p. 163.

sich von Zelle zu Zelle bei ungeschlechtlicher Vermehrung durch Zweitheilung zu übergeben.

Es entstand eine interessante Frage: ob diese erworbenen Eigenthümlichkeiten der Zelle sich auch bei geschlechtlicher Vermehrung vererben und auf solche Weise sich noch mehr (endgiltig) befestigen können und wenn sie es können, so in welchem Maasse?

Ein zufälliger Versuch gab einige Aufklärung dieser Frage.

Im Juli 1896 gab eine sich theilende Zelle von *Spirogyra*, welche ich als *Spirogyra majuscula* (Ktz.) Hansg. bestimmt hatte ¹⁾, und deren Dicke 76,5 μ . betrug, nachdem sie der Einwirkung der Kälte unterworfen wurde, ein Paar Tochterzellen, von welchen die eine kernlos und die andere zweikernig war. Diese letztere erzeugte, bei sehr gutem Entwicklungsgange, zum 8-ten September desselben Jahres 1896 aus sich schon viele Fäden, welche aus Zellen bestanden, deren Dicke 92 μ .—110 μ . betrug,

Fig. 1.



Von dem Zellinhalt sind nur zwei Kerne mit den von denselben auslaufenden protoplasmatischen Fäden abgebildet. Vergl. 115.

und welche je zwei regelmässig gelagerte Kerne besaßen (Fig. 1). Den Winter des Jahres 1896/97 verbrachten diese Fäden vollkommen gut, wobei sie sich zu entwickeln fortfuhren. Im Frühling 1897 hatten sie ein vollkommen befriedigendes Aussehen, in etlichen einzelnen Culturen sogar ein gerade vorzügliches. Bei der Untersuchung im März und April 1897 erwies sich die Dicke der Zellen als zwischen 109 μ . und 126 μ . schwankend; die Mehrzahl

der Zellen aber besaß eine Dicke von 110,5 μ .—112 μ .

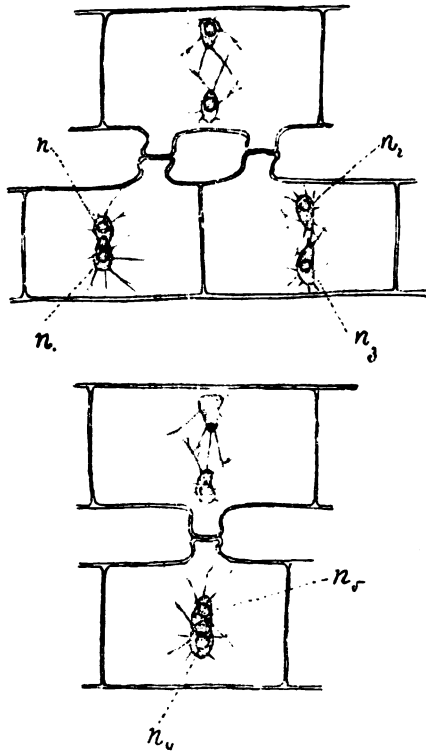
In der zweiten Hälfte des Monats Mai 1897 wurde eine Copulation zwischen Zellen, die eine Dicke von 110 μ .—119 μ . besaßen, bemerkt ²⁾. In der ersten, vorbereitenden Periode der Copulation, zur Zeit,

¹⁾ Obgleich in dem Material, aus welchem der Faden mit dieser Zelle genommen war, sich auch keine Zygoten befanden, so machte dennoch die Vergleichung dieser Zelle, in ihrem vegetativen Zustande, mit zu der Art *Spirogyra majuscula* (Ktz.) Hansg. gehörenden Zellen auch ihre Angehörigkeit zu dieser Art vollkommen wahrscheinlich.

²⁾ Die Copulation kann nicht nur zwischen zweikernigen, sondern auch zwischen einer zweikernigen und einer gewöhnlichen Zelle derselben Art stattfinden. Darin konnte man sich bei *Spirogyra crassa* Ktz. überzeugen. Es ist wahr, dass ich nur die Gelegenheit hatte, vorbereitende Stadien zu sehen. Beobachtungen über das weitere Schicksal der copulierenden Zellen wurden nicht gemacht.

als die Contraction der copulierenden Protoplasten noch nicht stattgefunden hat, behalten die Kerne ihre regelmässige Anordnung einander gegenüber bei. Die Stelle der Anlage von Copulationsauswüchsen zeigt keine deutlich bemerkbare Regelmässigkeit in Bezug zu der Lage der Kernsysteme. Sie können liegen sowohl in derselben Fläche, in welcher

Fig. 2.



n, n_2, n_4 — In der Nähe der unteren Fläche der Aussenwand.

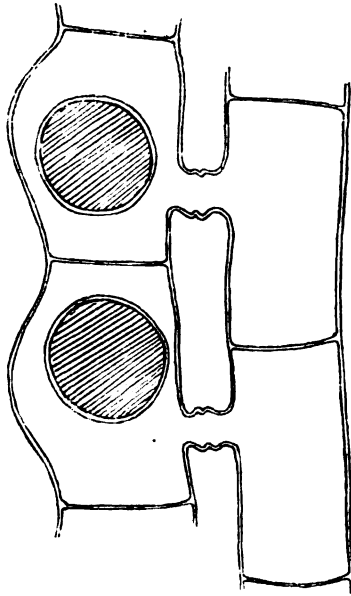
n_1, n_3, n_5 — In der Nähe der oberen Fläche der Aussenwand.

Von dem Zellinhalt sind nur zwei Kerne mit den von denselben auslaufenden protoplasmatischen Fäden abgebildet. Vergr. 115.

die Kerne angeordnet sind, als auch in der zu derselben perpendicularen Fläche (Fig. 2).

Die aufnehmenden (weiblichen) Zellen schwellen ziemlich stark bauchig an, die aussendenden (männlichen) Zellen behalten ihre ursprüngliche cylindrische Form bei (Fig. 3).

Fig. 3.



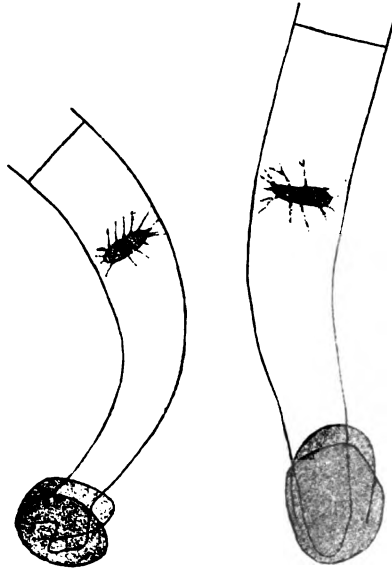
Vergr. 115.

Im Resultat der Copulation bekam man Zygoten von runder oder ovaler Form, welche in reifem Zustand eine bräunliche Haut besaßen. Bei runder Form variierte ihr Diameter zwischen 92 μ . und 106 μ ., bei

ovaler Form betrug die grössere Axe $86\ \mu$.— $115_{,8}\ \mu$., die kürzere— $6\ \mu$.— $99\ \mu$.

Am 10 Juni 1897 wurden ihrem Aussehen nach genügend reife Zygoten aus dem Wasser herausgenommen, etwas bei gewöhnlicher Zimmertemperatur getrocknet und in Dunkelheit gesetzt. Am 20 Juni wurden sie wieder in ein reines Gefäss mit frischem Wasser übertragen und dem Licht ausgesetzt ¹⁾. Am 10 August wurde an einer Anhäufung von Zygoten eine kurze Bürste von Fäden, welche gekeimt hatten, bemerkt.

Fig. 4.



Von Inhalt der Zelle ist nur der an protoplasmatischen Strängen aufgehängte Kern abgebildet. Vergr. 115,

Es war mir nicht gelungen die ersten Momente der Keimung sowohl als die ersten Zellen, welche aus den Zygoten entsprungen waren, zu erhaschen. Ich hatte nur die Möglichkeit, kurze, doch schon vielzellige Fäden, deren Endzellen in einigen Fällen noch in der bräunlichen Hülle der Zygoten eingeschlossen waren (Fig. 4), sowie auch einzelne leere geborstene Zygotenhüllen mit unregelmässigen Rissränder (Fig. 5) zu beobachten.

Fig. 5.



Vergr. 115.

Die Fäden bestanden aus Zellen, welche ein vollkommen normales, gesundes Aussehen hatten und einen einzigen Kern von gewöhnlicher (typischer für die betreffende Art) ellipsoidaler Form besaßen, welcher

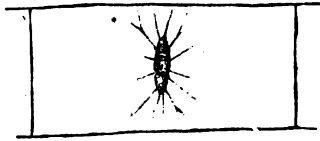
¹⁾ Dies bezieht sich nur auf diejenigen Zygoten, welche später keimten. Ausser ihnen besitze ich noch Zygoten, welche in anderen Gefässen cultivirt und zur anderen Zeit den genannten Versetzungen unterworfen wurden; die Zygoten haben bis jetzt noch nicht gekeimt.

die gewöhnliche centrale Lage in dem Zelllumen einnahm und an protoplasmatischen Strängen suspendirt war (Fig. 6).

Solcher Fäden waren ursprünglich 27.

Wie bekannt, entstehen aus gekleiteten Zygoten Zellen, welche keine streng cylindrische Form besitzen, sondern an einem Ende oder an beiden Enden mehr oder weniger stark ausgezogen und verdünnt sind. In Folge dessen bestanden auch die Fäden, welche ich bekommen hatte, aus Zellen von verschiedener Dicke:

Fig. 6.



Von dem Zellinhalt ist nur der an protoplasmatischen Strängen suspendirte Kern abgebildet.
Vergr. 115.

1) entweder an der Mitte des Fadens dickere Zellen, andessen Enden dünnere, z. B.:

- a. (54 μ ., 56 μ ... 68 μ ... 71 μ ... 77,₅ μ ... 82 μ ... 84 μ ... 77,₅ μ ... 62 μ ., 58 μ .)
- b. (48 μ ., 52 μ ... 73 μ ... 77,₅ μ ... 83 μ ... 81 μ ... 82 μ ... 91 μ ... 92 μ ... 91 μ ... 77,₅ μ .)
- c. (63 μ ... 67 μ ... 69 μ ... 72 μ ... 71 μ ... 68 μ ... 64 μ ... 58 μ .)
- d. (... 63,₅ μ ... 73 μ ... 83 μ ... 85 μ ... 77,₅ μ ... 60 μ ., 53 μ .)
- e. (71 μ ... 77 μ ... 77,₅ μ ... 84 μ ... 82 μ ... 81 μ ... 77,₅ μ ... 73 μ ... 62 μ .)

2) oder—an einem Ende des Fadens dünnere Zellen, zum anderen Ende desselben aber allmählich dickere, z. B.:

- a. (46 μ ., 63 μ ... 76 μ ... 79 μ ... 87 μ ... 92,₅ μ ... 105 μ ... 107 μ .)
- b. (68 μ ... 73 μ ... 77,₅ μ ... 84 μ ... 87 μ ... 83 μ ... 87 μ ... 94 μ ... 94 μ .)
- c. (48 μ ... 54 μ ... 67 μ ... 77,₅ μ ... 82,₅ μ ... 82 μ ...)

Diese Zellen sowohl als auch ihre Nachkommen wuchsen bei ihrem Längenwachsthum ebenfalls in die Dicke, in Folge dessen sie in der Periode des Dickenwachsthums auch keine streng cylindrische Form besaßen. Wie ich schon beschrieben habe, geschieht bei den Zellen von *Spirogyra* das Dickenwachsthum nicht gleichmässig in der ganzen Länge der Zelle; sondern hauptsächlich, wenn nicht ausschliesslich, in der um die Kerne liegenden Zone; in Folge dessen die Zellen eine etwas aufgetriebene, mehr oder weniger deutlich ausgedrückte Tonnenform annehmen.

men. Wenn das Dickenwachsthum aufhört, das Längenwachsthum aber fort dauert, gleicht sich diese Abweichung von der gewöhnlichen Form der Zelle allmählich aus, und am Ende bekommt man wieder Fäden von Zellen von annähernd cylindrischer Form, welche letztere jedoch etwas dicker, als ursprünglich, sind.

In Tafel I sind Beispiele des Dickenwachsthums der einzelnen Zygotenfäden ¹⁾ angeführt. In Tafel II ist die Zusammenstellung des Dickenwachsthums aller 27 ursprünglichen Fäden gemacht worden. Aus beiden Tafeln ersieht man deutlich, dass die Dicke der Zygotenfäden, indem sie allmählich zunahm, zum 30 September—12 October 71 μ .—114 μ erreichte; im Durchschnitt betrug sie für in dieser Periode 1511 ausgeschnittene ²⁾ Zellen 97 μ .

Folglich übertrafen die Zellen der Zygotenfäden gegen das Ende ihrer Entwicklung im Allgemeinen an Dicke ihre grossmütterliche Ausgangszelle (deren Dicke 76,5 μ . betrug) und bei einzelnen Fäden erreichte die Dicke der Zellen sogar diejenige der zweikernigen Zellen, welche copuliert hatten (110 μ .—119 μ).

Nach annähernd zwei Monaten nach der Keimung der Zygoten waren sowohl das allgemeine Aussehen der Zellen als auch die Färbung der Chlorophyllbänder vollkommen befriedigend.

Die Zahl der Chlorophyllbänder in den zwischen dem 28 August und dem 16 October untersuchten Zellen erwies sich als schwankend zwischen 8 und 15. In den zweikernigen Zellen aus derjenigen Reihe von Fäden zu welcher die Zellen, welche copuliert hatten, gehörten, und die in dieser Hinsicht zwischen dem 3 und 17 October untersucht wurden schwankte die Zahl der Chlorophyllbänder zwischen 11 und 17 ³⁾.

¹⁾ Ich werde sie so der Kürze halber nennen.

²⁾ Es wurden nicht alle Zellen des Fadens nach der Reihe gemessen, aber nur einzelne Zellen, welche nach Möglichkeit in gleichen Abständen von einander genommen wurden; dabei bemühte ich mich, die dicksten sowohl wie die dünnsten Zellen eines jeden Fadens nicht auszulassen.

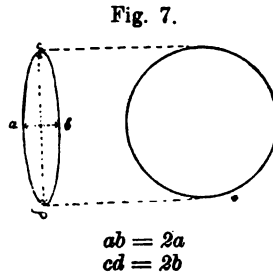
³⁾ Obgleich von mir eine noch ungenügende Zahl von Beobachtungen gemacht worden ist, um sehr bestimmt zu reden, so kann doch anscheinend in den zweikernigen Zellen, wie überhaupt in den einen Überschuss an Kernmasse besitzenden Zellen, die Zahl der Chlorophyllbänder im Vergleich zur normalen allmählich wachsen—besonders bei längere Zeit dauernder Cultur solcher Zellen: nämlich sind die Chlorophyllbänder fähig seitliche Fortsätze zu geben, welche, indem sie sich allmählich verlängern, beim Process der Zelltheilung von dem Bande, welches sie erzeugt hat, (zufällig) abgeschnitten und einem neuen Chlorophyllband in der Zelle den Anfang geben werden.

Ihre Kerne waren in der Mehrzahl der Fälle mit einem grossen Nucleolus, seltener mit 3—5 kleineren versehen. Einige von diesen Kernen, welche grösser waren, erwiesen sich als mehr oder weniger stark in einer zur Länge der Zelle perpendicularen Richtung ausgezogen. In den Kernen der zweikernigen Zellen, welche copuliert hatten, befand sich ebenfalls 1 grosser, oder 2—3 kleinere Nucleolen.

Es war interessant, zu bestimmen, ob die Kerne der Zellen der Zygotenfäden sich von den Kernen derjenigen gewöhnlicher Zellen der gegebenen Art, welche nach ihrer Dicke ihrer gemeinsamen Mutterzelle annähernd gleich kamen, in ihren Dimensionen unterscheiden, nämlich, ob sie nicht grösser sein werden?

Zur Lösung dieser Frage mass ich in lebendigem Zustand sowohl die ersteren, als auch die letzteren Kerne¹⁾ Jeder Kern wurde im optischen Querschnitt *acbd* (Fig. 7), in zwei zu einander gegenseitig senkrechten Richtungen gemessen: nach der zur Länge der Zelle perpendicularen Linie *cd*—dem Diameter des Kerns,—und nach der der Länge der Zelle parallelen Linie *ab*,—der Dicke des Kerns.

Im Ganzen wurden auf solche Weise 951 Kerne von Zygotenfädenzellen und 287 Kerne von gewöhnlichen Zellen gemessen. Das Resultat der Messungen ist in den Tafeln III und IV angeführt. Es ergaben sich folgende mittlere Dimensionen:



	Diam.	Dicke.
Kern der Zygotenfädenzellen.	41,27 μ .	7,58 μ .
Kern gewöhnlicher Zellen.	31,36 μ .	6,74 μ .

d. h. die Kerne der Zygotenfädenzellen sind in der That grösser, als die Kerne der gewöhnlichen Zellen.

Obgleich der Kern derjenigen Zelle, welche zum ursprünglichen Experiment im Juli 1896 gedient hatte, nicht gemessen worden war, so schwankte doch in denjenigen Fäden, aus welchen diese Zelle genommen worden war, in 15 ausgemessenen Zellen, welche eine Dicke von 74—84 μ . besaßen, der Diameter der Kerne zwischen 23 μ . und 35 μ ., wobei er im Durchschnitt 29,5 μ . betrug. Aus diesem Grunde kann man

¹⁾ Von Zellen solcher Fäden, welche unter möglichst gleichen Bedingungen cultiviert wurden.

für wahrscheinlich halten, dass die Kerne der Zygotenfädenzellen in ihren Dimensionen ebenfalls den Kern ihrer Grossmutterzelle übertreffen.

In den Fäden von *Spirogyra* kommen gewöhnlich Zellen von zweierlei Sorten vor: die einen sind annähernd doppelt so lang als die anderen. Die ersteren, längeren, d. h. welche eine längere Zeit nach ihrer Bildung beim Theilungsprocess ihrer Mutterzelle existiren,—so zu sagen die älteren Zellen,—besitzen Kerne von etwas grösseren Dimensionen, als die anderen kürzeren, jüngeren Zellen.

In Folge dessen, um diesen Ergänzungseinfluss der Länge, oder, richtiger gesagt, des Alters der Zelle auf die Dimensionen der Kerne auszugleichen, verfertigte ich noch zwei Tafeln V und VI, in welchen alle Daten, welche ich bekommen hatte, nicht nach der Dicke der Zellen (wie in Tafeln III und IV), sondern nach ihrer Länge angeordnet sind. Die Vergleichung der Dimensionen der Kerne derjenigen Zellen, welche annähernd die gleiche Länge in beiden Tafeln besitzen, bestätigt die beträchtlichere Grösse der Kerne der Zygotenfädenzellen.

Wenn man annimmt, dass der Kern der gegebenen Art eine streng regelmässige Form eines Rotationsellipsoids um die kleine Axe *ab* (Fig. 7) hat, so wird sich dessen Volumen durch die Formel ¹⁾:

$$V = \frac{4}{3} \pi a^2 b$$

ausdrücken. Indem man in diese Formel statt *a* und *b* die mittleren Grössen aus den Tafeln III und IV setzt, bekommt man:

Volumen des Kerns einer Zygotenfädenzelle = 1240.₉₄₁ cub. μ .

Volumen eines gewöhnlichen Kerns = 745.₃₄₈ cub. μ .

Es versteht sich von selbst, dass diese Grössen die Bedeutung nur annähernder Grössen haben, da nicht in allen Kernen eine strenge Beibehaltung der Regelmässigkeit der Form bemerkt wird.

Von der beträchtlicheren Grösse der Kerne der Zygotenfädenzellen konnte man sich noch auf andere Weise überzeugen: nämlich durch Vergleichung der Flächen ihres optischen Querschnitts *acbd* (Fig. 7). Zu diesem Zweck benutzte ich die bekannte indirecte Weise der Bestimmung des Flächeninhalts von Figuren von nicht ganz regelmässiger Form: mit Hilfe der Kammer wurden bei einer und derselben Vergrösserung von 790 die Contouren der optischen Durchschnitte sowohl der Kerne der Zygotenfädenzellen als auch der gewöhnlichen Kerne abgezeichnet; die Figuren

¹⁾ *Н. Алексеев. Интегральное исчисление. Москва. 1874. стр. 259.*

wurden aus Papier von einer und derselben Sorte geschnitten und gewägt; die Vergleichung der Gewichte, welche man bekommen hatte, mit dem Gewicht irgend welcher Figur, z. B. eines Quadrats von bekannter Grösse gab die Möglichkeit auch die Flächen der optischen Durchschnitte der Kerne zu bestimmen. Auf solche Weise wurden im Ganzen 873 Kerne von Zygotenfädenzellen und 708 gewöhnliche Kerne gemessen. Es ergaben sich folgende mittlere Dimensionen der Flächen (Tafel VII):

Für einen Kern der Zygotenfädenzelle. . . . 209₃₈ quadr. μ .

Für einen gewöhnlichen Kern. 146₃₈ quadr. μ .

Folglich, ist auch das Volumen der ersteren (Kerne) grösser.

Also kann man auf Grund alles Vorhergesagten folgende Schlüsse ziehen:

1) Es geschah in gegebenem Falle keine vollkommene Vererbung der künstlichen Modificirung der Merkmale der Zelle: aus den Zygoten erwachsen Fäden, welche nicht aus zweikernigen Zellen mit regelmässiger Anordnung der Kerne, sondern aus einkernigen Zellen bestanden.

2) Dennoch kann man, wie es mir scheint, eine partielle Vererbung anerkennen, da erstens, die Dicke von Zygotenfädenzellen die Dicke ihrer einkernigen Mutterzelle, welche zum Experiment im Jahre 1896 gedient hatte, übertraf und in den dicksten Zellen sogar der Dicke der zweikernigen Zellen, welche copuliert hatten, gleich kam; und zweitens, erwiesen sich die Kerne dieser Zellen grösser als die Kerne der gewöhnlichen Zellen derselben Art, welche nach ihrer Dicke ihrer grossmütterlichen Zelle annähernd gleich waren, und wahrscheinlich auch grösser als der Kern ihrer Mutterzelle selbst.

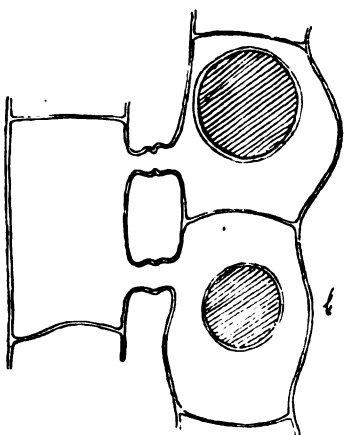
Ausser den beschriebenen Fäden erwiesen sich in demselbigen Culturefäss, in welchem die Keimung der Zygoten vor sich ging, noch zwei besondere anormale Fäden.

1) Am 28 August 97 wurde ein Faden gefunden, welcher ganz nur aus zweikernigen Zellen bestand. Sie hatten ein nicht ganz normales, etwas krankhaftes Aussehen; ihre sehr intensiv gefärbten und nicht vollkommen regelmässig angeordneten Chlorophyllbänder waren sehr stark entwickelt und belegten fast die ganze äussere Fläche der Zelle; in allen Zellen bemerkte man eine mehr oder weniger starke Anhäufung von Stärke. Die Dicke von 11 ausgemessenen Zellen variierte zwischen 72 μ .

und 99 μ ., und war im Durchschnitt—91 μ .. Am 11 September wurde das kränkliche Aussehen noch bemerkbarer. Zum 9 October erwies sich der Faden als vollkommen abgestorben.

Bei Beobachtung der Copulation der zweikernigen Zellen konnte ich zuweilen Parthenosporen beobachten. Wenn zwei benachbarten aufnehmenden (weiblichen) Zellen mit einer aussendenden (männlichen) Zelle copulieren, bleibt die eine von denselben ohne Verschmelzung mit dem männlichen Protoplast; doch dessenungeachtet bildet sie eine Parthenospore von geringeren Dimensionen als die benachbarte befruchtete Zygote, welche erstere sich dennoch wenigstens mit der ersten Haut

Fig. 8.

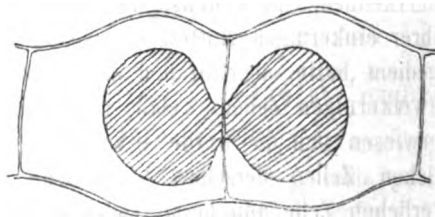


a—befruchtete Zygote.
b—Parthenospore.
Vergr. 115.

bekleidet (Fig. 8). Nur konnte ich mich nicht überzeugen, ob eine solche Parthenospore eine vollkommene Reife erlangt.

Ob nicht der anormale Faden, von welchem die Rede ist, bei der Keimung einer solchen anormalen Parthenospore entstehen konnte?

Fig. 9.



Der männliche Faden tritt von unten heran und ist nicht abgebildet.
Vergr. 115.

2) Der andere Faden, welcher ebenfalls am 28 August 1897 gefunden wurde, bestand an einem Ende aus zweikernigen Zellen, am anderen Ende aus einkernigen Zellen von einer Dicke von 88 μ .—99 μ ., im Durchschnitt für 7 gemessene Zellen 93 μ .. Das Aussehen der Zellen war ebenfalls ein nicht ganz normales. Am 11 September betrug die Dicke der Zellen 97 μ .—104 μ ., im Durchschnitt für 10 Zellen 99 μ .. Im Anfang October ging der Faden aus unbekannten Ursachen zu Grunde.

Der Ursprung dieses Fadens blieb für mich unklar. Vielleicht kann man eine solche hypothetische Erklärung geben. Wenn zwei benachbarten aufnehmenden Zellen durch eine unvollkommene Scheidewand getrennt sind

und folglich nicht als einzelne Zellen, sondern nur als Kammern einer Zelle erscheinen, so geben sie eine zusammengesetzte, doppelte Zygote (Fig. 9). Wenn man voraussetzt, dass solche zwei Kammern zufällig mit einer und derselben männlichen Zelle verbunden werden, so wird nur die eine Hälfte einer solchen doppelten Zygote befruchtet werden, und vielleicht wird man bei ihrer Keimung gerade einen Faden bekommen, welcher an einem Ende aus zweikernigen Zellen, am anderen Ende aber aus einkernigen Zellen besteht.

Zur endgiltigen Lösung der aufgestellten Frage über die Vererbung muss man eine ganze Reihe von Versuchen über die Copulation unternehmen:

1) Über die Copulation der Zellen mit erhöhtem Inhalt an Kernmasse mit eben solchen Zellen, d. h.

a) Dickerer zweikerniger Zellen mit eben solchen Zellen.

b) Dickerer zweikerniger Zellen mit dickeren, einen grossen Kern besitzenden Zellen.

c) Dickerer, einen grossen Kern besitzender Zellen mit eben solchen Zellen.

2) Über die Copulation der Zellen mit erhöhtem Inhalt an Kernmasse mit gewöhnlichen Zellen, d. h.

d) Dickerer zweikerniger Zellen mit gewöhnlichen Zellen.

e) Dickerer, einen grossen Kern besitzender Zellen mit gewöhnlichen Zellen

und das Resultat der Keimung der auf solche Weise erzielten Zygoten mit dem Resultat der Keimung der gewöhnlichen Zygoten vergleichen ¹⁾).

Zugleich wird man aufklären können, welche Veränderungen in den complicirten inneren Process, welcher in den Zygoten von *Spirogyra* mit den Kernen vor sich geht ²⁾, in Folge eines anderen, als gewöhn-

¹⁾ Unter Anderem muss man ebenfalls möglichst viele Daten über die Abhängigkeit der Grösse der Zygoten von der Grösse der copulierenden Zellen sammeln.

²⁾ В. Ф. Хмелевский. Материалы къ морфологiи и физиологiи полового процесса у низшихъ растений. Труды Общества испытателей природы при Импер. Харьк. Унив. 1890—91. Т. XXV.

lich, Inhalts und einer anderen, als gewöhnlich, Anordnung der Kernmassen in den copulierenden Zellen—hineingebracht werden ¹⁾).

Dabei muss man berücksichtigen, dass in Folge der Existenz zufälliger individueller Eigenthümlichkeiten der Zellen und auch in Folge der möglichen Wirkung äusserer Bedingungen auf eine oder andere Entwicklungsstufe der einzelnen Bestandtheile der Zellen nur diejenigen Schlüsse für genügend solide gehalten werden können, welche auf Grund möglichst zahlreicher Facta gemacht worden sind.

Zum Schluss sage ich dem Herrn Prof. J. N. Goroshankin so wie allen, die mir auf die eine oder andere Weise bei der Ausführung meiner Arbeit behilflich gewesen sind, meinen herzlichsten Dank.

Moskau. Laboratorium des botanischen Gartens der Universität.

12 Januar 1898.

¹⁾ Ich hoffe mich künftig mit dieser Frage bei Fortsetzung vorliegender Arbeit zu beschäftigen.

TAFEL I.

Tafel des Dickenwachstums der einzelnen Fäden, welche aus den Zygoten erwachsen waren. Beispiele. Jahr 1897.

	Zeit der Beobachtung und der Messung.	Zahl der gemessenen Zellen.	Grösste und geringste Dicke der gemessenen Zellen.	Mittlere Dicke der gemessenen Zellen.
1	28 August	9	63,5 µ.— 85 µ.	77 µ.
	12 September	11	81 µ.— 94 µ.	92 µ.
	30 September	38	87 µ.— 102 µ.	96 µ.
2	17 August	5	74 µ.— 83 µ.	79 µ.
	31 August	20	82 µ.— 100 µ.	91 µ.
	11—12 September	29	91 µ.— 102 µ.	95 µ.
	2—6 October	101	94 µ.— 103 µ.	98 µ.
3	17 August	6	56 µ.— 84 µ.	77 µ.
	30 August—9 September.	54	71 µ.— 97 µ.	89 µ.
	11—30 September	71	89 µ.— 104 µ.	97 µ.
4	28 August	6	77,5 µ.— 94 µ.	88 µ.
	9 September	23	91 µ.— 108 µ.	99 µ.
	8—12 October	47	94 µ.— 108 µ.	102 µ.
5	28 August	5	81 µ.— 94 µ.	90 µ.
	9 September	16	86 µ.— 101 µ.	95 µ.
	1 October	19	97 µ.— 104 µ.	100 µ.
6	17 August	6	63 µ.— 86 µ.	75 µ.
	28 August	36	73 µ.— 101 µ.	92 µ.
	9—11 September	54	87 µ.— 104 µ.	95 µ.
7	17 August	10	62 µ.— 84 µ.	75 µ.
	28 August	20	79 µ.— 99 µ.	88,5 µ.
	9 September	37	91 µ.— 101 µ.	98 µ.
8	28 August	9	68 µ.— 94 µ.	83 µ.
	10 September	35	81 µ.— 97 µ.	91 µ.
	5 October	49	87 µ.— 97 µ.	93 µ.
9	17 August	6	48 µ.— 82,5 µ.	68 µ.
	30 August	44	63 µ.— 96 µ.	86,5 µ.
	11 September	28	77,5 µ.— 101 µ.	93 µ.
	1—2 October	76	77,5 µ.— 101 µ.	93 µ.
10	17 August	9	48 µ.— 107 µ.	85 µ.
	25 August	48	77,5 µ.— 107 µ.	95 µ.
	11—12 September	36	89 µ.— 110,5 µ.	101 µ.
	5—12 October	180	94 µ.— 114 µ.	106 µ.
11	17 August	12	54 µ.— 89 µ.	74 µ.
	25 August	68	73 µ.— 104 µ.	92 µ.
	8—11 September	91	74 µ.— 104 µ.	95 µ.
	3—10 October	135	94 µ.— 105 µ.	100 µ.
12	17 August	10	54 µ.— 84 µ.	69 µ.
	31 August	60	74 µ.— 91 µ.	86 µ.
	10—11 September	56	78 µ.— 98 µ.	91 µ.
	2—6 October	135	84 µ.— 103 µ.	93 µ.
13	17 August	11	48 µ.— 92 µ.	77 µ.
	31 August	39	68 µ.— 101 µ.	89 µ.
	11—12 September	53	78 µ.— 101 µ.	93 µ.
	1 October	73	89 µ.— 104 µ.	96 µ.

T A F E L II.

Zeit der Beobachtung und der Messung.	Zahl der gemessenen Zellen.	Grösste und gering- ste Dicke der ge- messenen Zellen.	Mittlere Dicke der gemesse- nen Zellen.
17 August 1897	91	45 μ . — 107 μ .	74 μ .
25—31 August 1897. . . .	538	58 μ . — 107 μ .	89* μ .
8—12 September 1897. . .	717	70 μ . — 111 μ .	94 μ .
30 September — 12 October 1897	1511	71 μ . — 114 μ .	87 μ .

Tafel des Dickenwachstums der aus den Zygoten erwachsenen Fäden,
zusammengestellt für alle 27 ursprüngliche Fäden.

Dicke der Zellen.	Zahl der gemessenen Zellen und Kerne.	Länge der Zellen.	Grenzen der Schwankung des Diameters der Kerne.	Mittlere Grösse des Diameters der Kerne.	Grenzen der Schwankung der Dicke der Kerne.	Mittlere Grösse der Dicke der Kerne.
70 μ . — 75 μ .	4	162 μ . — 190 μ .	26,4 μ . — 31,4 μ .	29,5 μ .	6,8 μ . — 7,4 μ .	7,2 μ .
75 μ . — 80 μ .	10	198 μ . — 289 μ .	28,9 μ . — 38 μ .	32,8 μ .	5,8 μ . — 8,8 μ .	7,2 μ .
80 μ . — 85 μ .	9	107 μ . — 385 μ .	28 μ . — 41 μ .	35,1 μ .	6,4 μ . — 7,7 μ .	6,9 μ .
85 μ . — 90 μ .	38	120 μ . — 447 μ .	28,9 μ . — 53,9 μ .	38,4 μ .	6,4 μ . — 8,8 μ .	7,2 μ .
90 μ . — 95 μ .	294	91 μ . — 546 μ .	26,4 μ . — 52,8 μ .	39,8 μ .	5,8 μ . — 9,9 μ .	7,6 μ .
95 μ . — 100 μ .	336	109 μ . — 492 μ .	28,9 μ . — 58,8 μ .	41,8 μ .	5,1 μ . — 9,9 μ .	7,6 μ .
100 μ . — 105 μ .	165	97 μ . — 601 μ .	32,7 μ . — 56,1 μ .	42,8 μ .	5,8 μ . — 9,1 μ .	7,6 μ .
105 μ . — 110 μ .	87	180 μ . — 365,8 μ .	37,8 μ . — 65,4 μ .	47 μ .	6,8 μ . — 9 μ .	7,8 μ .
110 μ . — 115 μ .	8	202 μ . — 295 μ .	41,3 μ . — 56,3 μ .	47,8 μ .	7,1 μ . — 9,9 μ .	7,4 μ .
70 μ . — 115 μ .	951	91 μ . — 601 μ .	26,4 μ . — 65,4 μ .	41,8 μ .	5,1 μ . — 9,9 μ .	7,88 μ .

Zellen der Zygotenfäden.

Die Messungen wurden vom 25 August bis zum 10 October 97 inclusive vollführt.

Alle Data sind nach der Dicke der Zellen angeordnet.

T A F E L IV.

Dicke der Zellen.	Zahl der gemessenen Zellen und Kerne.	Länge der Zellen.	Grenzen der Schwan- kung des Diameters der Kerne.	Mittlere Grös- se des Diamo- ters der Kerne.	Grenzen der Schwan- kung der Dicke der Kerne.	Mittlere Grös- se der Dicke der Kerne.
65 μ . — 70 μ .	24	127 μ . — 287 μ .	23 μ . — 32 μ .	27,9 μ .	4,8 μ . — 7,7 μ .	5,9 μ .
70 μ . — 75 μ .	51	159 μ . — 408 μ .	26,9 μ . — 37,2 μ .	30,1 μ .	5,9 μ . — 9 μ .	7 μ .
75 μ . — 80 μ .	101	99 μ . — 531 μ .	24,9 μ . — 40,4 μ .	31,7 μ .	4,9 μ . — 9 μ .	6,7 μ .
80 μ . — 85 μ .	85	73 μ . — 404 μ .	23,7 μ . — 42,3 μ .	32,8 μ .	4,8 μ . — 9 μ .	7 μ .
85 μ . — 90 μ .	26	131 μ . — 259 μ .	28,2 μ . — 37,2 μ .	31,8 μ .	5,8 μ . — 7 μ .	6,8 μ .
65 μ . — 90 μ .	287	73 μ . — 531 μ .	23 μ . — 42,8 μ .	31,88 μ .	4,1 μ . — 9 μ .	6,74 μ .

Gewöhnliche einkernige Zellen.

Die Messungen wurden vom 3 bis zum 13 October 97 inclusive vollführt.

Die Messungen sind nach der Dicke der Zellen angeordnet.

T A F E L V.

Länge der Zellen.	Zahl der gemessenen Zellen und Kerne.	Dicke der Zellen.	Grenzen der Schwan- kung des Diameters der Kerne.	Mittlere Grös- se des Diamo- ters der Kerne.	Grenzen der Schwan- kung der Dicke der Kerne.	Mittlere Grös- se der Dicke der Kerne.
90 µ. — 110 µ.	11	94 µ. — 101,3 µ.	29,7 µ. — 38 µ.	35,7 µ.	6,6 µ. — 8,3 µ.	7,7 µ.
110 µ. — 130 µ.	17	89 µ. — 101 µ.	31,4 µ. — 41,3 µ.	35,7 µ.	5,8 µ. — 8,3 µ.	7,6 µ.
130 µ. — 150 µ.	13	84 µ. — 98 µ.	32,2 µ. — 40 µ.	35,4 µ.	5,8 µ. — 8,3 µ.	7,8 µ.
150 µ. — 170 µ.	38	73 µ. — 104 µ.	26,4 µ. — 52,8 µ.	37,3 µ.	6,4 µ. — 8,3 µ.	7,4 µ.
170 µ. — 190 µ.	84	70 µ. — 109 µ.	28,9 µ. — 48,8 µ.	38,1 µ.	5,8 µ. — 9,1 µ.	7,2 µ.
190 µ. — 210 µ.	117	78 µ. — 113 µ.	28,1 µ. — 49,3 µ.	38,9 µ.	5,1 µ. — 9,1 µ.	7,8 µ.
210 µ. — 230 µ.	137	78 µ. — 110 µ.	25,9 µ. — 59 µ.	40 µ.	6,4 µ. — 9,9 µ.	7,4 µ.
230 µ. — 250 µ.	78	87 µ. — 110 µ.	33,3 µ. — 65,4 µ.	42,9 µ.	6,4 µ. — 9,1 µ.	7,4 µ.
250 µ. — 270 µ.	101	76 µ. — 109 µ.	31,1 µ. — 53,9 µ.	41,3 µ.	6,4 µ. — 9,9 µ.	7,7 µ.
270 µ. — 290 µ.	70	91 µ. — 109 µ.	34 µ. — 59,4 µ.	42,6 µ.	5,8 µ. — 9,9 µ.	7,7 µ.
290 µ. — 310 µ.	63	87 µ. — 111 µ.	33,3 µ. — 56,4 µ.	42,9 µ.	5,8 µ. — 9,9 µ.	7,8 µ.
310 µ. — 330 µ.	55	84 µ. — 108 µ.	37,3 µ. — 57,1 µ.	44,7 µ.	6,4 µ. — 9,1 µ.	7,9 µ.
330 µ. — 350 µ.	33	87 µ. — 105 µ.	36,3 µ. — 58,6 µ.	43,7 µ.	6,4 µ. — 9,1 µ.	7,6 µ.
350 µ. — 370 µ.	42	88 µ. — 105 µ.	38,5 µ. — 53,9 µ.	44,8 µ.	6,4 µ. — 9 µ.	7,8 µ.
370 µ. — 390 µ.	30	84 µ. — 104,3 µ.	37,3 µ. — 52,8 µ.	43,8 µ.	6,4 µ. — 9,9 µ.	7,9 µ.
390 µ. — 410 µ.	22	88 µ. — 104,3 µ.	37,3 µ. — 51,3 µ.	45,3 µ.	7,1 µ. — 9,9 µ.	8,4 µ.
410 µ. — 430 µ.	12	86 µ. — 100 µ.	37,1 µ. — 51,3 µ.	43,8 µ.	7,1 µ. — 9,9 µ.	8,1 µ.
430 µ. — 450 µ.	14	87 µ. — 102 µ.	40,1 µ. — 54,3 µ.	47,3 µ.	7,1 µ. — 8,3 µ.	8 µ.
450 µ. — 470 µ.	5	83 µ. — 104 µ.	41 µ. — 53 µ.	46,3 µ.	6,4 µ. — 9,1 µ.	7,7 µ.
470 µ. — 490 µ.	4	99 µ. — 105 µ.	42,9 µ. — 56,1 µ.	49,7 µ.	6,8 µ. — 7,4 µ.	6,8 µ.
491 µ.; 500 µ.	2	96 µ.; 101 µ.	42,9 µ.; 47 µ.	45 µ.	8,3 µ.; 8,3 µ.	8,3 µ.
525 µ.	1	101,3 µ.	42,9 µ.	42,9 µ.	8,3 µ.	8,3 µ.
546 µ.	1	90 µ.	41 µ.	41 µ.	8,3 µ.	8,3 µ.
601 µ.	1	101,3 µ.	56,1 µ.	56,1 µ.	6,4 µ.	6,4 µ.
90 µ. — 601 µ.	951	70 µ. — 113 µ.	26,4 µ. — 65,4 µ.	41,77 µ.	5,1 µ. — 9,9 µ.	7,38 µ.

Zellen der Zygotenfäden.

Die Messungen wurden vom 25 August bis zum 10 October 97 inclusive vollführt.

Alle Data sind nach der Länge der Zellen angeordnet.

T A F E L VI.

Länge der Zellen.	Zahl der gemessenen Zellen und Kerne.	Dicke der Zellen.	Grenzen der Schwan- kung des Diameters der Kerne.	Mittlere Grös- se des Diamo- ters der Kerne.	Grenzen der Schwan- kung der Dicke der Kerne.	Mittlere Grös- se der Dicke der Kerne.
70 μ — 90 μ	9	83 μ	26,8 μ — 30,8 μ	28,2 μ	6,4 μ — 7,1 μ	6,8 μ
90 μ — 110 μ	6	78 μ — 83 μ	26,9 μ — 28,9 μ	27,8 μ	6,4 μ — 7,1 μ	6,8 μ
110 μ — 130 μ	6	69 μ — 77,8 μ	26,4 μ — 32,1 μ	29,1 μ	6,4 μ — 8,3 μ	7,3 μ
130 μ — 150 μ	18	69 μ — 90 μ	23,7 μ — 33,8 μ	29,3 μ	4,5 μ — 8,3 μ	6,8 μ
150 μ — 170 μ	23	70,3 μ — 88,5 μ	24,9 μ — 38,8 μ	30,9 μ	5,8 μ — 8,3 μ	6,8 μ
170 μ — 190 μ	34	70,3 μ — 83,4 μ	26,9 μ — 35,9 μ	30,7 μ	5,8 μ — 9 μ	6,7 μ
190 μ — 210 μ	24	68,6 μ — 86,6 μ	23,1 μ — 37,2 μ	31 μ	5,8 μ — 7,7 μ	6,6 μ
210 μ — 230 μ	41	68,6 μ — 87 μ	25,7 μ — 34,6 μ	30,5 μ	4,9 μ — 7,7 μ	6,6 μ
230 μ — 250 μ	29	67 μ — 86 μ	24,4 μ — 38,8 μ	30,8 μ	4,8 μ — 8,3 μ	6,5 μ
250 μ — 270 μ	21	67 μ — 86 μ	24,4 μ — 42,3 μ	32 μ	5,1 μ — 9 μ	6,8 μ
270 μ — 290 μ	27	68 μ — 82 μ	23,1 μ — 39,8 μ	32,1 μ	4,8 μ — 9 μ	6,8 μ
290 μ — 310 μ	9	70,3 μ — 83 μ	28,3 μ — 41 μ	34 μ	6,4 μ — 8,3 μ	7 μ
310 μ — 330 μ	11	70,3 μ — 83 μ	29,5 μ — 37,8 μ	34,2 μ	6,4 μ — 8,3 μ	7,2 μ
330 μ — 350 μ	4	79 μ — 79,8 μ	33,8 μ — 40,4 μ	36,2 μ	6,4 μ — 8,3 μ	7,4 μ
350 μ — 370 μ	6	70,3 μ — 81 μ	32,7 μ — 41 μ	36,4 μ	6,4 μ — 8,3 μ	7,7 μ
390 μ — 410 μ	8	72 μ — 83 μ	32 μ — 40,4 μ	35,4 μ	5,1 μ — 8,3 μ	7,1 μ
415 μ μ	1	78 μ	32 μ	32 μ	6,4 μ	6,4 μ
430 μ — 450 μ	6	75 μ — 78 μ	31,4 μ — 35,9 μ	33,9 μ	5,8 μ — 6,4 μ	6,4 μ
454 μ ; 455 μ	2	78 μ	30,8 μ ; 37 μ	34 μ	6,4 μ	6,4 μ
526 μ	1	76 μ	30,8 μ	30,8 μ	7 μ	7 μ
531 μ	1	75 μ	33,8 μ	33,8 μ	7 μ	7 μ
70 μ — 531 μ	287	67 μ — 90 μ	23 μ — 42,3 μ	31,8 μ	4,8 μ — 9 μ	6,74 μ

Gewöhnliche einkernige Zellen.
Die Messungen wurden vom 3 bis zum 13 October 1897 inclusive vollführt.
Alle Data sind nach der Länge der Zellen angeordnet.

T A F E L VII.

	Zeit der Messung.	Zahl der gemesse- nen Kerne.	Mittlerer Flächeninhalt des optischen Durch- schnitts von einem Kern.
Zellen der Zygotenfäden.	2—14 October 1897.	873	209, ₃₈ quadr. μ .
Gewöhnliche einkernige Zellen.	3—13 October 1897.	708	146, ₃₈ quadr. μ .

De *Aphodio scuticollis* m. (*nigrivittis* Rtt.r.) ejusque cognatis.

Scriptsit

Andreas Semenow.

Quattuor paginis sequentibus recensitae species ad *Aphodii* generis sectionem *Volinus* Muls. (sensu Reitteri 1892) spectant atque ab omnibus ejus membris pronoto saltem in ♂ amplo coleopterorum latitudinem distincte superante satis apte discernuntur; ceterum *A. (Volino) nigrivittis* Solsky (= *A. obliquatus* Rtt.r. ex parte) proxime accedunt.

Quas quidem species in gravissimo Reitteri opusculo „Bestimmungstabelle der Lucaniden und Coprophagen Lamellicornen“ (sic!) inscripto¹⁾ ob maximam auctoris in geographia Asiae incuriositatem valde confusas esse reperi; quam ob causam hanc exiguam recensionem haud supervacaneam esse opinor.

Tabula diagnostica specierum.

- 1 (6). Pronotum lateribus flavido-vel rufo-limbatis s. maculatis, disco minus nitido. Elytra latiora, minus elongata, substraminea apice semper concolori, vittis nigris vel brunneis etsi inter se plus minusve confluentibus obliquatisque, tamen semper manifestis; striis plerumque minus profunde impressis, tenuiter punctatis. Caput tenuiter vel etiam obsolete punctatum. Species plerumque majores (long. 5—6,₃, lat. 2,₃—3,₁ mm.), staturâ minus gracili, formâ latiusculâ, minus parallelâ.
- 2 (3). Elytra interstitiis convexis, subopacis (semperne?), manifeste punctulatis, non solum vittis latis dorsalibus, sed etiam vittâ suturali

¹⁾ Editio separata ex Verhandl. Naturf. Ver. Brünn, XXX & XXXI, 1892.

evolutâ interstitium 1-um occupante decorata; his omnibus nigris. Pronotum amplum lateribus subrotundatis, haud parallelis, disco copiose, ad latera confertim punctis majoribus minoribusque obsito. Caput lobulis lateralibus (ante oculos) valde extrorsum prominulis angulatisque. Tibiae anticae longe acuteque (digitiformiter) dentatae.—Long. 6₂, lat. 3 mm.

1. **A. kukunorensis** Sem. 1898.

3 (2). Elytra interstitiis leviter convexis, nitidiusculis, haud vel perobsolete punctulatis. Pronotum disco parce subtiliterque punctato. Caput lobulis lateralibus (ante oculos) minus prominulis.

4 (5). Pronotum amplum, latitudinem elytrorum semper manifeste superans, lateribus valde rotundatum, disco convexo parce subtilissimeque, etiam ad latera parum perspicue punctulato. Elytra vittis dorsalibus obliquatis vittâque suturali minus evolutâ vel vix indicatâ fuscis vel brunneis (nunquam nigris) signatis. Caput clypeo brevi et lato, antrorsum arcuatim angustato, fere non trapeziformi; lobulis lateralibus (ante oculos) parum prominulis, obtusiusculis. Tibiae anticae acute dentatae.—Long. 5—6₁, lat. 2₁—3₂ mm.

2. **A. scuticollis** Sem. 1898.

5 (4). Pronotum minus amplum, latitudinem elytrorum vix superans, lateribus subparallelis, medio fere non rotundatis, disco minus convexo ad latera punctis multo magis manifestis majoribus minoribusque sat copiose obsito. Elytra vittis dorsalibus lacerato-obliquatis atque inter se confluentibus maculâque anteapicali nigris, vittâ suturali nullâ. Caput clypeo minus brevi, antrorsum rectilineatim angustato, ergo trapeziformi; lobulis lateralibus (ante oculos) nonnihil prominulis, angulatis. Tibiae anticae obtuse dentatae (semperne?).—Long. 6, lat. 2₇ mm.

3. **A. tescorum** Sem. 1898.

6 (1). Pronotum piceum lateribus concoloribus, disco polito, valde nitido, laxè ac fere uniformiter punctato, lateribus prorsus parallelis. Elytra angusta et elongata, lateribus parallela, substraminea, vittâ communi suturali interstitium 1-um occupante, vittâ obliquâ basi in interstitiis 5-o et 7-o inchoatâ paulo ante medium suturam tangente atque cum vittâ suturali confluyente (nonnunquam conjunctim maculam magnam triangularem elytrorum basi innixam efficiente), vittâ laterali interstitia 10-um et 9-um fere totâ, 8-um

et 7-um partim occupante, i. e. medio vel saepius ante medium dilatâtâ, ante humerum evanescente, maculâ parvâ (nonnunquam evanescente) anteapicali in interstitiis 4-o et 5-o positâ nec non apice toto piceis s. brunneo-piceis; striis profunde impressis crasse punctatis; interstitiis convexiusculis, valde nitidis, laevibus vel parce vix perspicue punctulatis. Caput fortiter punctatum. Tibiae anticae breviter obtuseque dentatae. Species minor, gracilior, formâ angustiusculâ elongatâque.—Long. 5,₃—6, lat. 2,₄—2,₅ mm.

4. *A. transvolgensis* Sem. 1898.

Conspectus specierum systematicus.

1. *Aphodius kukunorensis*, sp. n.

! *Aphodius nigrivittis* ap. Heyden: Horae Soc. Ent. Ross., XXIII, 1889, p. 657.

? *Aphodius obliquatus* Reitter, Bestimm.-Tabell. Lucan. u. Copr. Lamell. (Verh. Naturf. Ver. Brünn, XXX & XXXI), 1892, p. 88 (ex parte).

A. nigrivitti Solsky²⁾ turkestanico, praesertim obscurioribus ejus speciminibus, simillimus; differt clypeo minus brevi, lobulis laterilibus (ante oculos) extrorsum valde prominulis angulatisque; pronoto magis amplo latitudinem elytrorum manifeste superante (saltem in ♂), lateribus magis rotundato, copiosius, praesertim ad latera, minute punctato punctisque majoribus sat abunde intermixtis; elytrorum striis profunde impressis, interstitiis convexis, subopacis (semperne?), manifeste punctulatis; pedibus fortioribus, tibiis anticis extus sat longe et acute digitiformiter dentatis; niger, pedibus piceis, pronoti limbo saltem anterieus maculâ flavido-rufâ signato, elytris substramineis vittâ angustâ suturali interstitium primum occupante vittisque duabus obliquis dorsalibus, quam in *A. nigrivitti* latioribus, magis integris, postice magis abbreviatis nigris, vittâ laterali (s. supramarginali) nullâ.

♂. Capite ante suturam frontalem obsolete unituberculato; pronoto coleopteris manifeste latiore, disco copiose, ad latera confertim punctis majoribus minoribusque obsito.

♀ mihi ignota.

Long. ♂ 6,₃, lat. 3 mm.

²⁾ Сольскій, Путеш. въ Туркест. Федченко, Coleopt., II, 1876, стр. 327. = *Aphodius obliquatus* Reitter (l. c., p. 88) ex parte.

Area geographica nondum definita: hanc speciem solummodo in regione Amdo dicta (Tibetiae ora boreali-orientalis) habitare constat: ad vic. Ankur-kajan haud procul ab oppido Dshiu-tschen (exped. G. Potanin! 27. V. 1885).

Materialia examinata: solum specimen (1 ♂) (coll. P. a Semenov).

2. *Aphodius scuticollis* Sem.

Aphodius fuscovittatus Ballion in litt. teste Reitter.

Aphodius nigrivittis (non Solsky) Reitter, Bestimm.-Tabelle Lucan. u.

Copr. Lamell. (Verh. Naturf. Ver. Brünn, XXX & XXXI), 1892, p. 89.

! *Aphodius obliquatus* ap. Koshantschikow: Horae Soc. Ent. Ross., XXVIII, 1894, p. 98.

! *Aphodius scuticollis* A. Semenov: Horae Soc. Ent. Ross., XXXI, 1898, p. 598.

Species ab *A. nigrivitti* Solsky turkestanico ceterisque congeneribus affinibus imprimis pronoto amplo latitudinem elytrorum manifeste superante, lateribus rotundato, elytrorum signaturis omnibus fuscis s. brunneis minus determinatis, clypeo rotundato, haud trapeziformi discrepans; ceterum cf. Reitter, l. c.

Long. 5—6₈, lat. 2₈—3₁ mm.

Ab *A. kukunorensi* Sem. discedit praesertim coleopteris fusco- s. brunneo-signatis, striis minus impressis, interstitiis nitidis vix perspicue vel non punctulatis, pronoti disco parcius multoque subtilius punctato, capite lobulis lateralibus (ante oculos) multo minus prominulis, obtusiusculis etc.

Area geographica hujus species occupat totam Dshungariam rossicam, probabiliter etiam majorem Dshungariae chinensis partem: Sergiopoli (teste Reitter, l. c.); Kutemaldy ad angulum occidentalem lacus Issyk-kul (P. Schmidt! 8. VIII. 1892); Przhewalsk ad lac. Issyk-kul (Ignatowicz!).

Materialia examinata: 8 specimina ♂♀ (coll. P. a Semenov).

3. *Aphodius tescorum*, sp. n.

A. scuticollis Sem. proximus; differt capite clypeo minus brevi et lato, trapeziformi, lateribus antrorsum simpliciter (haud rotundatim) angustato, apice truncato levissimeque emarginato, lobulis lateralibus (ante oculos) minus obtusis, extrorsum sat

prominulis; pronoto minus amplo, coleopteris vix latiore, lateribus subparallelo, fere non rotundato, disco minus convexo ad latera punctis multo magis manifestis majoribus minoribusque sat copiose obsito; elytris vittis dorsalibus lacerato-obliquatis atque inter se confluentibus maculâque anteapicali nigris, vittâ suturali nullâ, striis paulo magis crassis manifestissime crenato-punctatis, interstitiis omnibus fere laevibus; tibiis anticis obtusius dentatis (semperne?).

♂. Capite ad suturum frontalem minute sed manifeste trituberculato; pronoto latitudinem coleopterorum ad humeros vix superante.

♀ mihi ignota.

Long. ♂ 6, lat. 2,7 mm.

Ab *A. kukunorensi* Sem. differt praecipue coleopterorum vittâ suturali destitutorum striis minus impressis, interstitiis minus convexis, nitidis, impunctatis, pronoto lateribus minus rotundato disco parcius pauloque subtilius punctato, capite lobulis lateralibus minus prominulis, minus acute angulatis. Ab *A. nigrivitti* Solsky praesertim capite clypeo antrorsum fortius angustato, margine apicali minus lato, lobulis lateralibus (ante oculos) acutius angulatis magisque extrorsum prominulis, pronoto latiore, latitudinem elytrorum etsi perparum, tamen distincte (saltem in ♂) superante, lateribus magis parallelo, antrorsum minus angustato, disco paulo subtilius parciusque punctato, elytrorum vittâ suturali destitutorum striis minus tenuibus, paulo magis impressis, grossius et fortius crenato-punctatis, interstitiis nitidioribus, laeviusculis.

Area geographica nondum determinata: haec species solum e Sibiriae occidentalis provincia Turgajensi innotuit: prov. Turgajensis sine indicatione loci (R. Hansen! 1892).

Materialia examinata: solum specimen (1 ♂) (coll. P. a Semenov).

4. *Aphodius transvolgensis* Sem. 1898,

! *Aphodius transvolgensis* A. Semenov: Horae Soc. Ent. Ross., XXXI, 1898, p. 597.

Descriptioni meae originali nil addendum habeo. Haec species imprimis iis, quae in tabula diagnostica allata sunt insignibus a ceteris ejusdem gregis speciebus facile distinguitur.

Long. ♂ 5,3—6, lat. 2,4—2,3 mm.

Area geographica extenditur, quantum hucusque constat, inde a

Sarepta provinciae Saratowensis trans provinciam Orenburgensem in provinciam Turgajensem Sibiriae occidentalis: Sarepta (A. Becker!); prov. Orenburgensis sine indicatione loci (W. Balassoglio!); prov. Turgajensis sine indicatione loci (R. Hansen! 1892).

Materialia examinata: tria specimina (3 ♂) (coll. P. a Semenov).

Замѣтка о географическомъ распространеніи въ Россіи видовъ рода *Brychius* C. G. Thoms. (Coleoptera, Haliplidae).

Андрея Семенова.

Въ родѣ *Brychius* C. G. Thoms. 1859 насчитывается въ настоящее время пять видовъ, изъ которыхъ только одинъ (*Br. Horni* Crotch 1873) принадлежитъ неарктической области, встрѣчаясь въ Калифорніи, остальные же свойственны палеарктической фаунѣ¹⁾.

Изъ четырехъ палеарктическихъ представителей этого рода въ Европейской Россіи встрѣчаются три вида²⁾:

1) *Brychius elevatus* (Panz. 1794), показанный проф. J. Sahlberg'омъ³⁾ для сѣверо-западной Финляндіи и южной части финской Лапландіи, вѣроятно попадаетъ кое-гдѣ вдоль западной окраины Россіи (напр. въ Польшѣ), такъ какъ широко распространенъ по средней и сѣверной Европѣ и встрѣчается почти повсемѣстно въ Германіи⁴⁾ ⁵⁾. Однако онъ не показанъ еще для Россіи (кроме Финляндіи) никѣмъ изъ русскихъ авторовъ⁶⁾ и, очевидно, вполне отсутствуетъ на

¹⁾ Сравнительный обзоръ этихъ видовъ данъ мною недавно (см. *Новае Soc. Ent. Ross.*, XXXI, 1898, pp. 543—545).

²⁾ Четвертый видъ, *Br. glabratus* (Villa 1835), имѣетъ весьма ограниченную область распространенія въ Зап. Европѣ, встрѣчаясь исключительно въ Пьемонтѣ и Ломбардіи. Видъ этотъ рѣзко отличается отъ прочихъ.

³⁾ J. Sahlberg, *Enumer. Col. Corniv. Fenn. (Not. Spts. pro Fauna et Fl. Fenn., XIV)*, 1875, pp. 137, 196.

⁴⁾ Cp. Schaum in Erichson, *Naturgesch. Ins. Deutschl.*, I, 2, 1868, p. 22; Schilsky, *System. Verz. Käf. Deutschl.*, 1888, p. 16.

⁵⁾ Замѣчательно, что въ Прибалтійскихъ губерніяхъ не найдено еще ни одного представителя рода *Brychius* (cp. Seidlitz, *Fauna Balt.*, 2. Aufl., 1891, p. 72).

⁶⁾ За исключеніемъ, впрочемъ, Оберта и Линдемана. Первымъ видъ

значительномъ ея протяженіи, именно во всей центральной и восточной ея частяхъ, гдѣ замѣненъ слѣдующимъ видомъ.

2) *Brychius rossicus* Sem. 1898 ⁷⁾. Видъ этотъ, извѣстный пока изъ Ярославской и южной части Рязанской губерніи ⁸⁾, вѣроятно населяетъ большую часть Европ. Россіи, по меньшей мѣрѣ всю ея среднюю полосу, гдѣ вполне замѣщаетъ западнаго *Br. elevatus*. *Br. rossicus* вѣроятно сколько-нибудь распространенъ и по Сибири; къ сожалѣнію, недостаточная изученность фауны большей части Европ. Россіи, не говоря уже о Сибири, не позволяетъ еще очертить область распространенія этого вида.

3) *Brychius cristatus* J. Sahlb. 1875 извѣстенъ пока только изъ сѣверной Финляндіи ⁹⁾ и съ Кольскаго полуострова ¹⁰⁾; этотъ видъ окажется, вѣроятно, характернымъ для полосы тундры и идущимъ далѣе на востокъ черезъ Архангельскую губернію и Западную Сибирь по крайней мѣрѣ до Иртыша ¹¹⁾; къ сожалѣнію, мы не имѣемъ никакихъ свѣдѣній о распространеніи этого вида въ предѣлахъ собственно Россіи, кромѣ извѣстія объ его нахожденіи на Кольскомъ полуостровѣ.

Изъ этого краткаго обзора видно, что *Brychius rossicus* Sem. является видомъ вполне характернымъ для средней полосы Европ. Россіи, именно для зоны островныхъ лѣсовъ (лѣсостепи) и южной окраины тайги въ Европ. Россіи и, вѣроятно, Западной Сибири. Это одна изъ тѣхъ формъ, которыхъ при внимательномъ изученіи средне-русской фауны оказывается все больше и

этотъ приводится для окрестностей Петербурга (Труды Русск. Энт. Общ., VIII, 1874, стр. 114); но я позволяю себѣ сильно усумниться въ правильности опредѣленія, подозрѣвая, что въ Петербургской губерніи водится не *Br. elevatus* Panz., а *Br. rossicus* Sem. Къ сожалѣнію, я не имѣю подъ рукою ни одного экземпляра *Brychius* изъ окрестностей Петербурга. Что же касается указанія Линдемана (Труды Русск. Энт. Общ., VI, 1871, стр. 150, прим. 1) о нахожденіи *Br. elevatus* въ Казани, то оно относится съ еще болѣею степенью вѣроятности къ *Br. rossicus* Sem.

⁷⁾ A. Semenov: Horae Soc. Ent. Ross., XXXI, 1898, pp. 542, 545.

⁸⁾ Ср. A. Semenov: l. c., p. 543. Я нисколько не сомнѣваюсь, что видъ этотъ былъ въ рукахъ у многихъ энтомологовъ, но былъ принималъ за *Brychius elevatus* Panz. (ср. выше, примѣч. 6), а въ послѣднее время и за *Br. cristatus* J. Sahlb.

⁹⁾ Ср. J. Sahlberg, l. c., pp. 137, 196.

¹⁰⁾ См. Grill, Cat. Col. Scand., Dan. et Fenn., I, 1895, p. 34.

¹¹⁾ Въ Сибири до сихъ поръ неизвѣстно ни одного вида р. *Brychius*.

больше ¹²⁾ и которыя до сихъ поръ по бôльшей части или совершенно упускались изъ виду наблюдателями, или — чаще — смѣшивались съ близкими, но вполне отличными отъ нихъ западно-европейскими формами ¹³⁾. Незнакомство съ этими характерными для средней Россіи видами привело въ свое время проф. Е. Э. Линдемана въ его работѣ «Обзоръ географическаго распространенія жуковъ въ Россійской Имперіи. Ч. I» (Труды Русск. Энт. Общ., VI, 1871) къ весьма странному выводу, именно, что предложенная имъ «Московская провинція» «заселена почти исключительно безразличными жуками, при томъ лишь такими, которые являются безразличными для западно-европейскихъ провинцій палеарктическаго царства или же встрѣчаются вмѣ-

¹²⁾ Напомню о существованіи среди жесткокрылыхъ кромѣ *Brychius rossicus* Sem. слѣдующихъ, особенно характерныхъ для средней полосы Россіи видовъ: *Calosoma investigator* Illig., *Carabus (Megalodontus) aurolimbatus* Dej.-Carabus *Estreicheri* Fisch., *Carabus haeres* Fisch., *Carabus marginalis* F., *Elaphrus Jakowlewi* Sem. 1895, *Haliphys Jakowlewi* Sem. 1898, *Haliphys Schaumi* Solsky, *Coelambus polonicus* Aubé, *Agabus Kessleri* Hochh., *Tritoma jaroslawnensis* Sem. 1898, *Tritoma Tschitscherini* Rtt. 1897, *Aphodius tunicatus* Rtt. 1894, *Anisoplia Brenskei* Rtt. 1889, *Cyrtotriplax Jakowlewi* Sem. 1898 и др. Необходимо замѣтить, что нѣкоторые изъ этихъ видовъ выходятъ за предѣлы Европ. Россіи, будучи болѣе или менѣе распространены какъ въ Зап. Сибири, такъ и въ восточной части Западной Европы (какъ напр. *Calosoma investigator* Illig., *Carabus marginalis* F., *Cyrtotriplax Jakowlewi* Sem.); тѣмъ не менѣе, въ виду ихъ преобладанія въ фаунѣ средней Россіи, они должны быть признаны вполне для нея характерными.

¹³⁾ Бôльшая часть этихъ характерныхъ видовъ отсутствуетъ, между прочимъ, и въ каталогѣ Московскихъ *Coleoptera* Мельгунова [Dwigubsky, Primit. Faunae Mosqu., Ed. II (Congrès Internation. de Zool. à Moscou en 1892, Matériaux etc., I), 1892, pp. 22—45], или вслѣдствіе невѣрныхъ опредѣленій (какъ напр. *Elaphrus Jakowlewi* Sem., приведенный подъ названіемъ *El. aureus* Müll., или *Cyrtotriplax Jakowlewi* Sem., принятая за *C. bipustulata* F.), или вслѣдствіе недостаточной изслѣдованности фауны (какъ напр. *Coelambus polonicus* Aubé, *Agabus Kessleri* Hochh., *Aphodius tunicatus* Rtt., которые должны непременно встрѣчаться въ предѣлахъ Московской губерніи). На ряду съ этимъ въ каталогѣ Мельгунова фигурируютъ виды, которые положительно не могутъ водиться въ Московской губ., какъ напр. *Calosoma sycophanta* L., *Elaphrus Ullrichi* W. Redt., *Lucanus cervus* L., *Dorcus parallelipipedus* L., *Copris lunaris* L. Вообще говоря, каталогъ Мельгунова представляетъ еще очень неполно и несовершенно Московскую колеонтерологическую фауну, которая нуждается въ дальнѣйшемъ тщательномъ изученіи и строго-критической разработкѣ.

стѣ съ тѣмъ и въ азіатскихъ»¹⁴⁾. Впрочемъ, названная работа проф. Линдемана переполнена такой массой грубыхъ ошибокъ какъ въ опредѣленіяхъ видовъ, такъ и въ данныхъ объ ихъ распространеніи въ Россіи, что всѣ почти выводы автора лишены научнаго значенія.

Въ заключеніе этой замѣтки мнѣ остается выразить надежду, что существующіе въ приведенныхъ здѣсь свѣдѣніяхъ о географическомъ распространеніи видовъ рода *Brychius* C. G. Thoms. значительные пробѣлы будутъ вскорѣ восполнены изслѣдователями мѣстныхъ фаунъ. Позволяю себѣ при этомъ обратить особенное вниманіе на *Brychius rossicus* Sem., выяснитъ распространеніе котораго было бы особенно желательно. Виды рода *Brychius*, считающіеся не безъ основанія рѣдкими насѣкомыми, встрѣчаются, вообще, далеко не повсемѣстно, такъ какъ держатся исключительно въ проточной чистой водѣ, имѣющей однако не слишкомъ низкую температуру, предпочитая при этомъ небольшія рѣчки и ручьи съ каменистымъ дномъ, съ порогами и перекатами всякимъ другимъ водоемамъ¹⁵⁾; совершенныя насѣкомыя попадаютъ въ средней полостъ Россіи обыкновенно въ маѣ или въ первыхъ числахъ іюня вмѣстѣ съ *Deronectes depressus* F., *Deronectes latus* Steph. и *Haliphus fluviatilis* Aubé, всегда въ небольшомъ, сравнительно, количествѣ, причемъ держатся предпочтительно среди нитчатокъ (*Confervae*) или между подводными листьями *Myriophyllum*; подобно всѣмъ вообще *Haliplid*'амъ, виды рода *Brychius* плаваютъ далеко не бойко¹⁶⁾.

¹⁴⁾ L. с., стр. 234. Далѣе, на той-же страницѣ, проф. Линдеманъ еще опредѣленіе характеризуетъ свою „Московскую провинцію“: „Этотъ индифферентизмъ Московской фауны, представляющій такое интересное и совершенно неожиданное явленіе, заставилъ меня признать за этой фауной правдѣ особой провинціи, характеризующейся хотя и отрицательными, но вмѣстѣ съ тѣмъ рѣзкими признаками“ (sic!). — Ср. Ошанинъ, Зоогеогр. характ. фауны Полуостровныхъ Туркестана (Зап. Имп. Русск. Геогр. Общ. по Общей геогр., XXIII, 1), 1891, стр. 10.

¹⁵⁾ Ср. также Schaum in Erichson, Naturgesch. Ins. Deutschl., I, 2, 1868, p. 22, и Bedel, Faune Col. Bass. Seine, I, 1881, p. 224.

¹⁶⁾ Этими біологическими свѣдѣніями я обязанъ моему другу А. И. Яковлеву, неутомимому и талантливому изслѣдователю энтомологической фауны Ярославской губерніи, которому, благодаря его энергическимъ поискамъ при полномъ знаніи дѣла, удалось въ теченіе нѣсколькихъ лѣтъ собрать до 200 экземпляровъ *Brychius rossicus* Sem. въ одномъ пунктѣ Ярославскаго уѣзда. Этотъ прекрасный матеріалъ сослужилъ немаловажную службу, давъ мнѣ возможность сразу вполне выяснитъ видовую самостоятельность *Brychius rossicus* и его отношенія къ другимъ видамъ того-же рода.

ПРОТОКОЛЫ ЗАСѢДАНІЙ ИМПЕРАТОРСКАГО МОСКОВСКАГО ОБЩЕСТВА ИСПЫТАТЕЛЕЙ ПРИРОДЫ.

1898 года января 15 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. Президента Н. А. Умова, въ присутствіи гг. Секретарей, А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: В. М. Арнольди, О. В. Вешнякова, М. И. Голенкина, А. П. Иванова, В. О. Капелькина, Н. М. Кижнера, М. А. Кожевниковой, Э. Е. Лейста, М. А. Мензбира, П. П. Орлова, М. В. Павловой, А. П. Сабанѣва, П. П. Сушкина, О. А. Федченко, Б. А. Федченко, М. М. Хомякова, В. М. Цебрикова и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 18 декабря 1897 года.

2. Г. Президентъ *Н. А. Умовъ*, заявивъ о кончинѣ Почетнаго Члена Общества графа *И. Д. Делянова* и Дѣйствительнаго Члена Общества проф. *N. Kleinenberg'a* въ Мессинѣ, предложилъ почтить память ихъ вставаніемъ.

3. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ телеграмму Императорскаго С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества слѣдующаго содержанія: «Императорское Минералогическое Общество, раздѣляя глубокую скорбь всего ученаго міра о безвременной кончинѣ Θεодора Алексѣевича Слудскаго, шлетъ Императорскому Обществу Испытателей Природы искреннее сочувствіе по поводу тяжелой утраты, понесенной Обществомъ въ лицѣ достойнѣйшаго изъ президентовъ и руководителя блестящею дѣятельностью Общества за послѣднее десятилѣтіе». Директоръ Еремѣевъ. Секретарь Чернышовъ.

4. *Н. М. Кижнеръ* сдѣлалъ сообщеніе «Объ окислительныхъ фермен-

тахъ». Сообщение г. *Кижнера* вызвало замѣчанія со стороны *А. П. Сабаньева*.

5. *А. П. Ивановъ* сдѣлалъ сообщение: «Къ Исторіи Сарматскаго моря». Сообщение г. *Иванова* вызвало замѣчанія со стороны *А. П. Павлова* и *В. Д. Соколова*. Краткое изложеніе этого сообщенія при семъ особо прилагается.

6. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ записку *В. Г. Орловскаго* «О целестинѣ и шеелитѣ съ Кавказа», и демонстрировалъ образцы названныхъ минераловъ. Записка г. *Орловскаго* при семъ особо прилагается.

7. *М. А. Мензбиръ* доложилъ записку *В. Н. Родзянко*: «Нѣкоторые данныя о *Tortrix Grotiana*, Fabr.», которая при семъ особо прилагается.

8. Г. Президентъ *Н. А. Умовъ*, указавъ на постоянное благосклонное вниманіе и высокое покровительство Его Величества Оскара II, Короля Швеціи и Норвегіи, естествознанію вообще и въ особенности изслѣдованіямъ сѣверныхъ полярныхъ странъ, предложилъ почтительнѣйше просити чрезъ Его Высочайшее Превосходительство господина Министра Народнаго Просвѣщенія, Его Королевское Величество о принятіи званія Почетнаго Члена Общества, а Его Императорское Величество Государя Императора о Высочайшемъ соизволеніи на это.

9. *М. А. Мензбиръ*, отмѣтивъ высокія научныя заслуги д. ч. Общества проф. *А. Milne-Edwards'a* въ Парижѣ, высказался за желательность избранія его въ почетные члены Общества. Предложеніе это принято единогласно.

10. Почетный членъ Общества, Ея Императорское Высочество Принцесса Евгенія Максимиліановна Ольденбургская благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

11. Почетный членъ Общества, г. Управляющій Министерствомъ Императорскаго Двора, баронъ *В. Б. Фредериксъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

12. Г. Министръ Финансовъ благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

13. Почетный членъ Общества, графъ *И. И. Воронцовъ-Дашковъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

14. Почетный членъ Общества, Князь *М. С. Волконскій* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

15. Почетный членъ Общества, г. Статсъ Секретарь *М. Н. Островскій* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

16. Г. Директоръ Департамента Народнаго Просвѣщенія благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

17. Г. Президентъ *Н. А. Умовъ* заявилъ, что отъ почетнаго члена Общества *Ө. В. Вешнякова* Обществомъ получены въ даръ: 1) его біографія въ трехъ частяхъ: а) въ *Revue Occidentale* № 2, 1897, б) и в) въ видѣ

двух оттисковъ изъ послѣдующихъ №№ того же журнала; 2) его сочиненіе въ видѣ оттиска изъ Revue Universitaire: «Typologie anthropologique des arts et des sciences», оконченное въ 1889 г., но напечатанное въ 1897 г., и 3) №№ 9 и 10 1897 г. того же журнала, гдѣ, на стр. 387, излагается имъ программа Новаго Института Исторіи Наукъ при Université Nouvelle въ Брюсселѣ. Постановлено: выразить *Ө. В. Вешнякову* глубокую благодарность за его новый знакъ вниманія къ Обществу.

18. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Департамента Народнаго Просвѣщенія отъ 11 января сего года за № 685, въ коемъ онъ проситъ Общество сдѣлать зависящее распоряженіе относительно перевода въ депозиты Департамента 50 рублей на покрытіе дополнительнаго расхода по найму на 1898 годъ второго рабочаго стола на Зоологической станціи Dr. Дорна въ Неаполѣ. Постановлено: перевести означенную сумму по указанному назначенію.

19. Г. Попечитель Московскаго Учебнаго Округа, при отношеніи отъ 5 января сего года за № 103, препровождаетъ талонъ къ ассигновкѣ за № 3 на полученіе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства суммы, причитающейся на содержаніе Общества въ январской трети 1898 года.

20. Дѣйств. членъ Общества *М. М. Хомяковъ* проситъ Общество объ исходатайствованіи ему отъ г. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ 1898 году въ предѣлахъ Рязанской губерніи съ препараторомъ и открытыхъ листовъ отъ г. Рязанскаго Губернатора и Рязанской Губернской Земской Управы. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Хомякова*.

21. Дѣйств. членъ Общества *П. П. Сушкинъ* проситъ Общество объ исходатайствованіи ему съ двумя препараторами открытаго листа отъ г. Военнаго Губернатора Тургайской Области, а равно о ходатайствѣ передъ г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ о разрѣшеніи ему пересылать собираемыя имъ коллекціи на имя Общества безъ платежа вѣсоваго сбора. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Сушкина*.

22. Дѣйств. членъ Общества *П. П. Сушкинъ*, отъ имени дѣйств. члена Общества *С. А. Рязцова*, проситъ объ исходатайствованіи для сего послѣдняго съ двумя препараторами отъ г. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ 1898 году въ предѣлахъ Воронежской, Пензенской и Тамбовской губерній и открытыхъ листовъ отъ гг. Губернаторовъ: Воронежскаго, Пензенскаго и Тамбовскаго и Губернскихъ Земскихъ Управъ: Воронежской, Пензенской и Тамбовской. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Рязцова*.

23. Дѣйств. членъ Общества *Б. А. Федченко* проситъ объ исходатайствованіи ему отъ г. Министра Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ 1898 году въ предѣлахъ Калужской, Московской и Смоленской

губернѣй и открытыхъ листовъ отъ гг. Губернаторовъ: Калужскаго, Московскаго и Смоленскаго и Губернскихъ Земскихъ Управъ: Калужской, Московской и Смоленской. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Федченко*.

24. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Восточно-Сибирскаго отдѣла Имп. Русс. Географическаго Общества отъ 19 ноября 1897 г. за № 396, при коемъ онъ препровождаетъ «Программу изданія Трудовъ Якутской Экспедиціи, снаряженной на средства И. М. Сибирякова». Постановлено: напечатать это отношеніе при протоколѣ настоящаго засѣданія особымъ приложеніемъ.

25. Г. Секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ циркулярное предложеніе редакціи «Ежегодника Тобольскаго Губернскаго Музея», отъ 18 декабря 1897 г. за № 56, объ обмѣнѣ изданіями. Постановлено: принять предложеніе названной редакціи.

26. Г. Секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ письмо секретаря Исполнительнаго Комитета Международнаго Зоологическаго Конгресса, имѣющаго быть въ августѣ 1898 года въ Кембриджъ, коимъ онъ приглашаетъ Общество прислать своихъ депутатовъ на означенный конгрессъ. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

27. Г. Секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ предложеніе Зоологическаго Общества въ Токио объ обмѣнѣ изданіями. Постановлено: принять предложеніе названнаго Общества.

28. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 27 лицъ и учреждений.

29. Извѣщеній о доставленіи изданій Обществу получено 12.

30. Книгъ и журналовъ въ бібліотеку Общества поступило 206 названій.

31. Г. и. д. казначея *М. И. Голенкинъ* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 15 января 1898 г., изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ на приходѣ и въ наличности — 2147 р. 66 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара* состоитъ въ % бумагахъ — 1700 р. и въ наличности — 83 р. 70 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера-фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ % бумагахъ — 3500 р. и въ наличности — 373 р. 33 к. и 4) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ % бумагахъ — 500 р. и въ наличности — 77 р. 19 к. Членскій взносъ по 4 р. за 1898 годъ поступилъ: отъ *Ю. А. Листова* и *В. Н. Родзянко*.

32. Къ избранію въ дѣйствительные члены предложенъ: *Федоръ Владиміровичъ Бухольцъ* въ Ригѣ (по предложенію И. Н. Горожанкина, М. И. Голенкина и В. М. Арнольди).

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Извлеченіе изъ циркулярнаго отношенія Восточно-Сибирскаго Отдѣла Императорскаго Русскаго Географическаго Общества.

Якутская экспедиція, организованная на средства извѣстнаго жертвователя на пользу науки Иннокентія Михайловича Сибирякова, работала въ теченіе трехъ лѣтъ, съ начала 1894 года до начала 1897 года, подъ общимъ руководствомъ Восточно-Сибирскаго Отдѣла, и въ настоящее время почти окончила сборъ матеріаловъ. Въ трудахъ ея принимали участіе мѣстные интеллигентныя лица, прожившія много лѣтъ въ предѣлахъ Якутской области и, еще до начала экспедиціи, хорошо познакомившіяся со страной и ея обитателями и изучившія въ большей или меньшей степени ихъ языкъ. Работами этихъ тружениковъ, получившихъ, каждый въ отдѣльности, очень небольшія средства, бытъ, нравы и языкъ туземнаго населенія выяснены вполне. Преобладающій по численности и первенствующій по своему значенію, имѣющій несомнѣнную будущность, якутскій народъ изученъ участниками экспедиціи во всѣхъ отношеніяхъ. Ими собраны матеріалы по его демографіи, антропологіи и этнографіи, по его языку, словесности, вѣрованіямъ и обычаямъ, домашнему, семейному и юридическому быту, ремесламъ и промысламъ. Въ тѣхъ же отношеніяхъ изслѣдованы и тунгусы, юкагиры, чукчи, ламуты и чуванцы—бродячія племена, населяющія безконечную тайгу и каменистыя тундры отдаленнаго сѣверо-востока Сибири и знакомыя большинству русскихъ, даже образованныхъ людей, только по наслышкѣ. Изучено также прошлое русское населеніе этой страны—русскіе якуты на р. Ленѣ и русскіе порѣчане низовьевъ р. Колымы—и собраны матеріалы, выясняющіе ихъ своеобразный бытъ, нравы и языкъ, вліяніе, оказываемое ими на туземцевъ и туземцами на нихъ.

Не опасаясь впасть въ преувеличеніе, Комитетъ полагаетъ, что со временъ знаменитой экспедиціи Миддендорфа не было еще такого подробнаго и разносторонняго изслѣдованія инородцевъ сѣвера Сибири, какое представляютъ собою работы якутской экспедиціи, созданной на очень небольшое—сравнительно съ числомъ участниковъ и добытыми матеріалами—пожертвованіе частнаго лица.

Предполагаемое изданіе трудовъ этой экспедиціи должно составить тринадцать объемистыхъ томовъ, иллюстрированныхъ діаграммами, таблицами и фототипіями.

Но на приготовленіе этихъ матеріаловъ къ печати и изданіе ихъ Восточно-Сибирскій Отдѣлъ совершенно не имѣетъ средствъ. Пожертвованныя И. М. Сибиряковымъ средства уже израсходованы на экспедицію, за исключеніемъ небольшого остатка, предназначеннаго самимъ жертвователемъ на изданіе якутско-русскаго словаря Э. К. Пекарскаго, составляющаго только одну часть третьяго тома трудовъ всей экспедиціи.

Въ виду недостатка личныхъ средствъ для существованія у большинства участниковъ экспедиціи, имъ необходимо денежное пособіе, которое дастъ имъ возможность посвятить все свое время на обработку собранныхъ матеріаловъ, пока свѣжи еще впечатлѣнія и не утраченъ интересъ къ этой работѣ. При отсутствіи такого пособія, участники экспедиціи принуждены будутъ разѣхаться по Россіи и добывать средства для существованія личнымъ трудомъ, удѣляя обработкѣ матеріаловъ только небольшіе досуги. При такихъ условіяхъ обработка матеріаловъ затянется на многіе годы, интересъ къ дѣлу значительно уменьшится, изданіе отсрочится на неопредѣленное время и утратитъ свою цѣнность.

По приблизительному расчету, сдѣланному при участіи сотрудниковъ экспедиціи, Комитетъ полагаетъ, что на обработку матеріаловъ потребуется сумма въ 14,000 рублей и такая же сумма на изданіе т.-е. всего 28,000 рублей.

Въ виду размѣровъ этой суммы, Распорядительный Комитетъ не можетъ надѣяться, что одно лицо или учрежденіе приметъ на себя всѣ расходы по обработкѣ и изданію трудовъ якутской экспедиціи и потому рѣшается обратиться съ настоящимъ письмомъ ко всѣмъ лицамъ, извѣстнымъ своимъ просвѣщеннымъ отношеніемъ къ интересамъ науки и къ дѣлу изслѣдованія Сибири, и къ различнымъ ученымъ обществамъ и правительственнымъ учрежденіямъ, въ надеждѣ заинтересовать ихъ той или другой частью матеріаловъ, собранныхъ экспедиціей, вызвать пожертвованія въ томъ или другомъ размѣрѣ на обработку и изданіе соответствующаго тома или части и тѣмъ спасти цѣнные матеріалы отъ гибели.

Ученое общество или правительственное учрежденіе, желающее принять на себя расходы по обработкѣ и изданію извѣстной части

трудоѡ, можетъ также взять на себя полное и непосредственное руководство этой обработкой и изданіемъ съ однимъ только условіемъ, чтобы изданіе носило общій для всего труда заголовокъ и нумерацію тома или части, указанные въ прилагаемой программѣ.

Имя лица, которое приметъ на себя расходы на обработку и изданіе части матеріаловъ, будетъ обозначено на соответствующемъ томѣ рядомъ съ именемъ жертвователя на организацію экспедиціи, И. М. Сибирякова.

Къ исторіи сарматскаго моря.

А. П. Иванова.

Изученіе сарматскихъ отложеній въ Подольской, Бессарабской и Херсонской губ. лѣтомъ 1897 г., пополняя данныя, полученные въ предыдущіе годы, даетъ возможность составить непрерывный профиль этихъ отложеній по лѣвому берегу р. Днѣстра, отъ г. Могилева на сѣверѣ и до с. Гура-Быкулуй на югѣ. Профиль этотъ таковъ:

1. Въ основаніи сарматскихъ отложеній лежитъ толща песковъ, глинъ, мергелей и известняковъ съ *Egvilia podolica* и многочисленными видами *Cerithium*, вертикальное распредѣленіе которыхъ подробно изучено въ 1892 г. *). Вершину церитоваго комплекса слоевъ составляютъ пластъ бѣлаго слонстаго известняка мощностью около 2,5 м., содержащій, кромѣ видовъ *Cerithium*, еще *Trochus Beaumonti* и характерную гастероподу *Melanopsis impressa*, нигдѣ, кромѣ этого слоя, ни выше, ни ниже, не встрѣчающуюся. Мощность церитоваго комплекса—около 35—45 м.

2. Непосредственно надъ известняками съ *Melanopsis impressa* лежитъ пластъ бѣловатаго или красноватаго мергеля съ *Trochus podolicus*, *Mastra ponderosa*, *Buccinum duplicatum*, *Tapes gregaria*, *Tapes vitaliana* и изрѣдка мелкими, тонкими *Cardium*, *Modiola*, *Bulla* и *Hydrobia*. Полное отсутствіе церитовъ. Мощность этого горизонта—1,5 м.

3. Надъ мергелемъ съ *Tr. podolicus* лежитъ весьма характерная толща мелкоземистыхъ мѣлоподобныхъ породъ, не содержащихъ однако и слѣда извести и макроскопическихъ ископаемыхъ. Порода перепол-

*) Палеонтологическія данныя... Bull. de la Soc. Impér. de Moscou 1893 г. № 2 и 3.

нена діатомеями (*Coscinodiscus*, *Synedra* и др.), не рѣдки также въ ней иглы губокъ и обломки радіолярій. Эту породу въ своихъ прежнихъ работахъ я ошибочно считалъ „мягкими, вѣжными бѣлыми мергелями“, не отдѣляя ее отъ мергелей съ *Tg. rodolicus*. Мощность этой діатомовой породы, раздѣленной на нѣсколько слабо различныхъ слоевъ,—около 10—11 м.

4. Надъ діатомовой породой лежитъ толща мергелей и известняковъ, то мягкихъ, то твердыхъ, звенящихъ, съ обильной фауной брюхоногихъ и двустворокъ, характерныхъ для сарматскихъ отложений г. Кишинева. Мѣстами (Каменка, Молокишъ, Ягорлыгъ) въ верхнихъ частяхъ этого комплекса обнаружены рыхлыя прослойки, содержащія почти цѣликомъ всю „кишиневскую фауну“. Мощность этого горизонта—около 35—40 м.

5. Прикрывая предыдущій горизонтъ, лежитъ толща породъ, содержащая, кромѣ ископаемыхъ предыдущаго горизонта, еще три вида *Cerithium* — *C. aff. disjunctum*, *C. aff. rubiginosum* и *C. Menestrieri*. Въ основаніи этого комплекса лежатъ пески, известковистые и оолитовые известняки, вверху же глины и известняки. Этотъ горизонтъ (самый верхній) имѣетъ у с. Гура-Быкулуй мощность около 22—25 м.

Отъ г. Могилева и до с. Великая-Косница развита только нижняя, песчаная часть эрвильеваго (перитоваго) горизонта. Къ югу отъ м. Каменки появляется и верхняя мергельно-известковая часть, уходящая между д. Журы и м. Ягорлыкомъ подъ уровень Днѣстра. Горизонты 2-й и 3-й, прекрасно видимые въ обнаженіяхъ къ югу отъ м. Рашкова, лежатъ (подошва 2-го) у с. Молокишъ на высотѣ около 40 м. надъ уровнемъ Днѣстра, а у с. Гояны подошва 3-го горизонта касается воды. Подошва гор. 4-го у с. Молокишъ лежитъ на высотѣ около 50 м. надъ Днѣстромъ, и у с. Гура-Быкулуй надъ уровнемъ Днѣстра видны только верхніе 6—7 м. этого горизонта. Незначительные остатки 5-го горизонта лежатъ клочками на вершинахъ высокихъ обрывовъ южнѣ с. Молокишъ, на уровнѣ около 100 м. надъ Днѣстромъ, къ югу же отъ д. Журы этотъ горизонтъ сохранился сплошнымъ покровомъ, достигая у с. Гура-Быкулуй мощности около 22—25 м. На основаніи произведенныхъ измѣреній, южное паденіе сарматскихъ пластовъ опредѣляется въ 1,2—1,3 м. на версту.

Изслѣдованіе обнаженій по долинѣ р. Окны отъ с. Плоть до с. Молокишъ и по линіи жел. дор. отъ ст. Рыбница до ст. Шолданешты даетъ возможность констатировать ту же послѣдовательность въ

отложеніяхъ, какъ въ палеонтологическомъ, такъ и въ петрографическомъ отношеніяхъ. У с. Плоть обнажаются 4-й и 5-й гор.; мощность 5-го—около 15 м., видимая мощность 4-го гор.—около 25 м., основаніе его скрыто. Присутствіе 40 м. толщи морскихъ сарматскихъ отложеній въ 6 вер. къ западу отъ гребня Дятловско-Бугскаго водораздѣла указываетъ на возможность существованія морскихъ сарматскихъ осадковъ и подъ гребнемъ водораздѣла, и къ востоку отъ него.

Въ 7-ми верстахъ къ западу отъ с. Плоти, у д. Гороба видны: полуразрушенный 5-й, 4-й, 3-й, 2-й и самая верхняя часть—слой съ *Melanopsis impressa*—1-го горизонта.

Въ обнаженіяхъ у ст. Шолданешты константировано присутствіе верхней части 1-го гор. (слой съ *Melanopsis impressa*) и гор. 2, 3 и 4-й. Горизонтъ 3-й выраженъ здѣсь толщею въ 10—12 м. мелкоземистой однородной породы, обнажающейся въ вертикальномъ обрѣзѣ выемки въ видѣ гладко оштукатуренной стѣны. Такъ какъ эта часть разрѣза осталась недоступной для изслѣдованія, то и невозможно рѣшить, есть ли эта порода настоящая діатомовая, безъ извести дятловскихъ разрѣзовъ, или же ее замѣщающая. Въ нижней части 4 горизонта обнаруженъ слой въ 2,3 м. мощностью, состоящій изъ метаморфизованнаго известковаго детритуса съ прослойками плоскоовальныхъ галекъ и прѣсноводными моллюсками (*Limpeus* и др.). Граница этого слоя съ подстилающимъ сильно метаморфизованнымъ сливнымъ известнякомъ очень рѣзкая. Эта прослойка съ гальками и прѣсноводными моллюсками подтверждаетъ присутствіе перерыва въ сарматскихъ отложеніяхъ, указаннаго мною на основаніи присутствія галекъ въ томъ же горизонтѣ у м. Каменки *).

Изученіе обнаженій въ каменоломняхъ окрестностей Кишинева, даетъ возможность составить слѣдующій разрѣзъ кишиневского сармата:

0. Почва.

1. Сѣро-зеленая со ржавыми пятнами глина съ кристаллами гипса, костями *Cetacea*, *Cerithium Menestrieri*, *Turbo omalusi*, *Mastra ponderosa*, *Cardium* и корненожками—1,2 м.

2. Переменяющіеся слои глинъ, сѣрыхъ плотныхъ мергелей, про-

*) Геологическія изслѣдованія въ южной части Подольской губ... Bull. de la Soc. Imp. de Moscou, 1897 г. № 2.

буравленныхъ ходами червей, неправильныхъ скопленій мшанокъ, крайне разнообразныхъ ракушечниковъ, то сливныхъ, то рыхлыхъ, съ обильной и разнообразной фауной трохадъ, фазіонеллъ, кардитъ, мактръ, мшанокъ и нубекулярій—1,3 м.

3. Четыре слоя сѣраго, сильно метаморфизованнаго известняка, по внѣшнему виду напоминающаго нуллипоровый. Черезъ всѣ четыре слоя проходить рядъ правильныхъ вертикальныхъ слабо-радіальныхъ трещинъ, сближающихся книзу. Разстояніе между трещинами въ верхнемъ слое равно 1 м., во 2-мъ—0,9 м., въ 3-мъ—0,8 м. и въ 4-мъ—0,7 м. Эти радіально идущія трещины раскалываютъ слои известняка на рядъ лежащихъ призмъ, обращенныхъ своими трапециoidalнымъ основаніемъ къ наблюдателю. Боковыя параллельныя стороны этихъ призмъ особенно хорошо видны въ обнаженіяхъ у Прункуластава, гдѣ онѣ составляютъ вертикальную стѣну, идущую параллельно линіи жел. дор. Во всѣхъ кишиневскихъ каменоломняхъ направленіе вертикальныхъ трещинъ или боковыхъ сторонъ трещинъ почти строго совпадаетъ съ линіей NO—SE. Такъ какъ въ образованіи каждой призмы участвуютъ всѣ 4 слоя известняка, то призмы эти состоятъ изъ 4-хъ слоевъ. Участки слоевъ известняка, образующіе каждую трещину, всѣ изогнуты кверху, причемъ крутизна изгиба увеличивается сверху внизъ. Въ верхнемъ пластѣ изгибъ имѣетъ видъ плоской дуги, равной около $\frac{1}{4}$ окружности, тогда какъ въ самомъ нижнемъ—4-мъ, изгибъ имѣетъ форму крутой параболы. (Четвертый слой известняка рабочіе называютъ «боченки» и верхніе три—«урсы»). Изогнутость наиболѣе рѣзко видна на границахъ между 4-мя слоями известняка, но и въ самой массѣ известняка ясно видны концентрическія, выпуклыя вверхъ дуги, какъ остатокъ начальной слоистости отложеній. Вертикальныя трещины въ общемъ имѣютъ незначительную ширину—иногда въ видѣ мало замѣтной, не зіяющей линіи, но мѣстами онѣ расширяются до нѣсколькихъ сантиметровъ и даже до 0,25 м. Въ этихъ-то мѣстныхъ расширеніяхъ («вертежахъ») и добываются многочисленныя и прекрасно сохраненныя кишиневскія ископаемыя, несомнѣнно насыпавшіяся послѣ образованія трещинъ изъ верхняго 2-го горизонта. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ удалось непосредственно прослѣдить соединеніе вертежа со 2-мъ горизонтомъ. Въ горизонтальныхъ прослойкахъ между слоями известняка и въ самой массѣ известняка встрѣчаются только отпечатки и трудно опредѣлимые обломки ископаемыхъ; камень

нижнихъ слоевъ, въ особенности «боченковъ», гораздо крѣпче верхнихъ. Мощность всѣхъ 4-хъ слоевъ—4,7 м.

4. Очень крѣпкій сѣрый сливной известнякъ, по мѣстн. «скала». Только нѣкоторые изъ вертикальныхъ трещинъ 3-хъ горизонтовъ продолжаются и въ этотъ горизонтъ, изогнутый въ плоскіе своды шириною въ 4—5 м. по хордѣ. Мощность этого пласта—1,1 м.

5. Известнякъ, по внѣшнему *habitus*'у похожій на предыдущій, но болѣе темнаго цвѣта. По разсказамъ рабочихъ, и этотъ слой, какъ и «скала» (по-мѣстному «талпушора»), имѣетъ также сводообразныя выпуклости кверху, причемъ подъ сводами бывають пустоты, такъ что при работахъ (зимомъ) и скала, и талпушора обваливаются небольшими участками. Мощность талпушоры около—1 м.

Происхожденіе вертикальныхъ трещинъ и сводообразное изогнутіе участковъ известняка между ними, я полагаю, возможно объяснить только *экзокинетическими силами*, дѣйствовавшими здѣсь въ концѣ сарматскаго вѣка до отложенія глинъ съ гипсомъ.

О целестинѣ и шеелитѣ съ Кавказа.

В. Г. Орловскаго.

Прошлымъ лѣтомъ 1897 года, въ горахъ Терской области, на Кавказѣ, во время изысканій рудъ, были найдены нѣкоторые новые для этихъ мѣстъ минералы; изъ нихъ въ настоящую замѣтку войдутъ целестины и шеелиты.

Целестины извѣстны въ Россіи въ Киргизской степи *), въ Архангельской и Бессарабской губерніяхъ **); новое мѣсторожденіе находится въ Урухскомъ ущельѣ Терской области, Владикавказскаго округа. Окончаніе этого ущелья образовано громадными толщами юрскихъ и отчасти мѣловыхъ отложеній. На разстояніи одного или полутора килом. къ S отъ Акшинтскаго моста, въ мѣстности Аксинтыкомъ, находится хорошій разрѣзъ первыхъ отложеній, гдѣ и найдены были целестины. Здѣсь, по правую сторону ущелья, слои сѣрыхъ юрскихъ известняковъ чередуются съ темносѣрыми, почти чер-

*) *Лебедевъ*. Минералогія. Спб. 1891, стр. 507.

**) *Прендель*. Зап. Новорос. Общ. Ест. за 1896 г.

ными доломитизированными известняками *). Надъ самой дорогой слои сѣраго известняка часто заключаютъ пустоты, стѣнки которыхъ сплошь усажены кристаллами кальцита и целестина. Кристаллы послѣдняго достигаютъ въ длину до 3,5 септ., нѣсколько вытянуты, съ хорошо образованными плоскостями. Цвѣтъ ихъ голубоватый, хотя измѣняется у различныхъ ведѣлимыхъ. На нѣкоторыхъ плоскостяхъ ясно видна поперечная штриховка. По наружной формѣ, блеску и прозрачности эти целестины совершенно не отличимы отъ американскихъ образцовъ съ оз. Эри, находящихся въ кол. Минералогическаго кабинета Московскаго Университета **). Опредѣленіе уд. вѣса производилось пикнометрическимъ путемъ, при чемъ были получены слѣдующія цифры:

Навѣска.	Уд. в.	Тем.
1,6553	3,974	14,7 Ц.
1,1568	3,976	13,9 Ц.

Ср. уд. в. = 3,975.

Для опредѣленія брались совершенно прозрачныя кусочки средней величины. Такой же уд. в. имѣютъ целестины, признанные совершенно чистыми, т.-е. безъ Ва и Са ***). Между тѣмъ для Урухскихъ спектральный анализъ и анализъ мокрымъ путемъ показали иное. По переводеніи целестина въ углекислую соль посредствомъ сплавления съ Na_2CO_3 , а затѣмъ въ хлористую, послѣдняя на платиновой проволоцѣ вводилась въ спектроскопъ. (Спектроскопъ Schmidt и Heensch, съ одной призмой; натровая линія соответствуетъ для даннаго прибора дѣленію 6,4). Спектръ далъ всѣ линіи Sr, т.-е. оранжевую α (5,8—6), голубую β (12,2—12,3) и серію красныхъ отъ 4,2 до оранжевой, кромѣ того ясную желтозеленую β (7,5—7,6), соответствующую линіи Са и нѣсколько очень неясныхъ зеленыхъ въ той части спектра, въ которой находятся линіи, характеризующія Ва. Последнія временами были яснѣе видны по мѣрѣ сгорания SrCl_2 . Всѣ постороннія тѣла, вводимыя при анализѣ, были изслѣдованы при помощи того же спектроскопа, при чемъ ни малѣйшаго присутствія Ва, Са и Sr не указали. Неясность характерныхъ линій Ва заставила

*) Каракашъ. Тр. Спб. Об. Ест. Т. XXIV, за 1896 г.

**) Уд. в. этихъ целестиновъ (кол. Мин. каб. Моск. Ун., № 5949) по опредѣленію В. И. Вернадскаго—3,98; т. 13. 8 Ц.

***) См. *Arzruni u. Thaddeeff. Zeitschr. f. Kryst.* 25. 1896, стр. 58.

прибѣгнуть къ отдѣленію этого элемента, для чего былъ примѣненъ методъ съ хромовокислымъ аммоніемъ въ присутствіи уксусной кислоты и уксуснокислаго аммонія. Эти реактивы брались въ пропорціи предложенной г. Серенсеномъ *). Полученный небольшой осадокъ (BaCrO_4), отъ дѣйствія хромовокислаго аммонія, изслѣдовался въ спектроскопѣ; при этомъ ясно были видны двѣ характерныя линіи Ba δ и α , соответствующія дѣленіямъ (8.7) и (9.2—9.3) нашего прибора, кромѣ того слѣды Sr. Все это вполне убѣдило, что въ целестинахъ изъ Урухскаго ущелья находятся нѣкоторыя количества Ba и Ca. Несомнѣтельное уд. в. съ химическимъ составомъ найденныхъ целестиновъ заставляло предполагать компенсирующее дѣйствіе Ca или же допустить, что въ целестинахъ, признанныхъ совершенно чистыми, находятся Ba, упущенный при иныхъ методахъ качественного изслѣдованія. Для провѣрки послѣдняго предположенія были взяты образцы целестина изъ Гирсгагена **) и изслѣдованы тѣмъ же способомъ, какъ и урухскіе. При дѣйствіи хромовокислаго аммонія сейчасъ же получился осадокъ, который, по изслѣдованіи въ спектроскопѣ, оказался солью Ba. (По Серенсену, полученный при такихъ условіяхъ въ продолженіе 5 минутъ осадокъ указываетъ на присутствіе $\text{BaO} > 0,5\%$). Такимъ образомъ для целестиновъ изъ Гирсгагена послѣднее предположеніе оправдалось; за неимѣніемъ целестиновъ, признанныхъ чистыми, изъ др. мѣстъ, пришлось ограничиться только этими. Весьма возможно, что изслѣдованія подобнымъ методомъ укажутъ на присутствіе Ba въ люнебургскихъ и др. целестинахъ, признанныхъ чистыми, и тогда колебанія геометрическихъ и физическихъ константъ, наблюдаемыя въ «чистыхъ» целестинахъ, могутъ быть объяснены проще, въ зависимости отъ колебаній химическаго состава.

Кристаллы кальцита, найденные съ целестинами, мелки, но съ довольно хорошо образованными плоскостями (скеленоэдры). Кристаллографическія измѣренія кальцитовъ и целестиновъ даны позже.

Шеллиты были найдены въ верховьи ледниковой рѣчки Солгутидонъ, небольшого притока р. Уруха, на разстояніи одного или двухъ км. отъ нижней оконечности одноименнаго ледника. Эта

*) См. *Sørensen. Zeitschr. f. anorgan. Chemie. 1896.*

**) Эти целестины получены отъ граф. Коенеп'а (кол. Мин. каб. Моск. Ун., № 7280). Г. Арпруни и г. Фадѣевъ считаютъ ихъ чистою солью Sr. См. *Zeitschr. f. Krystal. und Miner. 1896, 25, стр. 59.*

часть ущелья образована жильными выходами массивно кристаллических породъ гранитнаго типа. По лѣвую сторону ущелья, со склона г. Хоранта-хохъ, спускается громадная осыпь, вверху которой, на высотѣ приблизительно 2000 мет. надъ ур. Чер. м., обнажена жила арсенопирита. Эта жила имѣетъ очень крутое паденіе—граду-совъ въ 75—80. Толщина ея—отъ 4 до 10 cent. Обнаженіе тянется на 25—30 мет. Зальбанды жилы въ большинствѣ случаевъ богаты кварцемъ, при чемъ иногда кристаллы послѣдняго въ тонкихъ частяхъ жилы пронизываютъ толщу арсенопирита. Арсенопиритъ или зернистаго сложенія съ частыми включениями пирита и халькопирита, или же является въ видѣ кристалловъ 2-хъ генерацій: болѣе древнихъ, съ обычными для этого минерала плоскостями (съ нештрихованной тупой брахидомой), и болѣе новыхъ, сильно вытянутыхъ по вертикальной оси и своей формой скорѣе напоминающихъ лѣллингитъ. Въ одномъ изъ упомянутыхъ утолщеній жилы найдены кристаллы шеелита, сидящіе гнѣздами въ мышьяковомъ колчеданѣ. Во всѣхъ собранныхъ экземплярахъ этотъ минералъ бураго или желтаго цвѣта съ частыми посторонними включениями. Наружность кристаллы имѣютъ пирамидальную, при чемъ главная пирамида по измѣреніямъ С. П. Попова {111}. (Кристаллы дали плохія измѣренія, но индексъ формы установленъ довольно точно). Уд. в., опредѣленный при помощи пикнометра съ водой, далъ:

Навѣска.	Уд. в.	Темпер.
1,7840	6,112	} 14° Ц.
1,5090	6,103	
Ср. уд. в.=6,107.		

Для опредѣленія брался матеріалъ въ видѣ мелкихъ кусочковъ и по возможности однородныхъ, чего, впрочемъ, вополнѣ нельзя было достигъ. Разсматривая подъ лупой, на многихъ изъ нихъ замѣтны были маленькія черныя пятнышки. Качественныя реакціи, опредѣляющія этотъ минералъ, продѣланы были слѣдующія: съ фосфорною солью въ окислительномъ и восстановительномъ пламени, разложеніе шеелита соляной кислотой для полученія желтаго порошка WO_3 , раствореніе этой окиси въ NH_3 и, наконецъ, полученіе синяго осадка отъ дѣйствія олова на подкисленный растворъ WO_3 въ щелочахъ; кромѣ того, спектроскопическое изслѣдованіе на Са. Всѣ эти реакціи дали положительные результаты. Въ этой же жилѣ въ маленькихъ пусто-

тахъ зачастую сидятъ маленькіе кристаллы адуляра. Въ заключеніе упомяну, что нѣсколько выше, по тому же ущелью, у подножія г. Стурфарсъ найдены были молибдениты и черныя турмалины. Подобная ассоціація шеелита, арсенопирита и др. сѣрнистыхъ металловъ въ жилахъ въ гранитныхъ породахъ, рядомъ съ турмалинами и молибденитами, можетъ служить указаніемъ на возможность существованія здѣсь оловянныхъ соединеній *).

Нѣкоторыя данныя о *Tortrix Grotiana*, Fabr.

В. Н. Родзянко.

Въ концѣ 1896 года, вслѣдствіе прискорбныхъ и неожиданныхъ обстоятельствъ, я преждевременно опубликовалъ въ протоколахъ за-сѣданій Императорскаго Московскаго Общества Испыт. Природы **) краткую замѣтку, касающуюся исторіи жизни *Tortrix Grotiana*, Fabr. (*flavana*, Hübn.).

Этотъ видъ, установленный еще въ прошломъ столѣтіи, можно легко отличить отъ другихъ листовертокъ, даже отъ наиболѣе близкой—*T. Gnomana*, Linn.

По каталогу европейскихъ чешуекрылыхъ О. Штаудингера и В. Вокке ***), *T. Grotiana* водится въ Англіи ****), Франціи, Германіи, Піемонтѣ и Россіи. Кромѣ того, она попадалась въ Испаніи (по письменному сообщенію А. Constant).

Въ Россіи, по каталогу Н. Ершова и А. Фильда *****), она встрѣ-

*) И. Н. Стрижовъ говоритъ о нахожденіи небольшого количества олова въ сереб. свин. жигѣ г. Асмэкъ-хотъ, находящейся на 10 вил. ниже этихъ мѣсторожденій. См. „Мат. къ поз. геол. стр. Рос. Им.“ I. 1897, отд. оттискъ стр. 8.

**) Bulletin, année 1896, № 4, p. 96—99.

***) O. Staudinger und W. Wocke, Catalog der Lepidopteren des europäischen Faunengebietes. Dresden, 1871, № 755.

****) Въ Англіи бабочки *T. Grotiana* попадаются не очень часто („The insect is by no means too common here“), что сообщилъ мнѣ письменно Dr. John H. Wood, извѣстный интересными наблюденіями надъ тѣми листовертками, гусеницы которыхъ встрѣчаются въ галлахъ орѣхотворки *Cynips Kollari*.

*****) Н. Ершовъ и А. Фильдъ, Каталогъ чешуекрылыхъ Россійской Имперіи (Труды Русск. Энтомох. Общ. въ С.-Петербургѣ. Т. IV, 1870, стр. 176).

чалась въ сѣверныхъ, сѣверо-западныхъ и восточныхъ губерніяхъ Европейской Россіи.

Тѣмъ не менѣе, несмотря на такое распространеніе, образъ жизни гусеницы *T. Grotiana* оставался до послѣдняго времени совершенно неизвѣстнымъ. Существуетъ, правда, старинное показаніе F. Bechstein, что гусеница названной листовертки живетъ на боярышникѣ (*Crataegus*), изъ семейства яблонныхъ (Ротасеае), но попытки подтвердить это показаніе, которыя дѣлались въ разное время и въ разныхъ мѣстахъ, остались безуспѣшными.

Затѣмъ, нѣкоторые энтомологи предполагали, что гусеница *T. Grotiana* многоядная и живетъ на различныхъ деревьяхъ и кустарникахъ. Такъ, A. Constant, въ письмѣ ко мнѣ, говоритъ относительно *T. Grotiana*, что, по его мнѣнію, «cette espèce, qui n'est pas bien rare, et qui a une aire géographique très-étendue, est plus ou moins polyphage sur les arbres» *).

Точно также Ludwig Sørhagen, — замѣчательный знатокъ Microlepidoptera и ихъ біологіи, — высказалъ въ печати **) предположеніе, что, можетъ быть, гусеницы названной листовертки питаются листьями *Quercus*, *Ulmus* и *Rubus*, потому что вблизи ихъ удавалось ловить бабочекъ. Въ письмѣ же ко мнѣ, г. Sørhagen замѣчаетъ, что онъ былъ склоненъ въ послѣднее время считать пищей гусеницъ *T. Grotiana* листья ольхи (*Alnus*), такъ какъ однажды въ Гамбургѣ около живой изгороди изъ нея бабочки попадались въ очень большомъ количествѣ (sehr zahlreich). Онъ, впрочемъ, говоритъ (въ томъ же письмѣ): «Unser Wissen betrifft *T. Grotiana* ist ein höchst mangelhaftes. Alle unsere Versuche hierselbst, die Lebensweise des schönen Wicklers zu ergründen, blieben bis jetzt erfolglos».

Между тѣмъ, въ іюлѣ 1896 г. ***) въ нѣкоторыхъ садахъ гг. Курска и Суджи мною были собраны подъ яблонными деревьями, на

*) Въ томъ же письмѣ ко мнѣ A. Constant пишетъ объ этой бабочкѣ: „Je la trouve dans certaines parties de notre département (Alpes Maritimes), où elle n'est pas très rare; mais je ne l'ai jamais élevée“.

**) L. Sørhagen, Die Kleinschmetterlinge der Mark Brandenburg. Berlin, 1886, pag. 78—79.

***) Повторяя вкратцѣ свое сообщеніе о *T. Grotiana*, помѣщенное въ моей первой статьѣ о ней (loc. cit.), я дополняю его нѣкоторыми новыми подробностями, по замѣткамъ записной книжки.

уродуетъ ихъ естественный видъ. Я попытался консервировать птицъ смѣсью глицерина съ камфорой. Для этого берется:

Глицерина 200 ч.

Камфоры 1 ч.

Далеко не вся камфора растворится въ глицеринѣ, но избытокъ ея необходимъ, такъ какъ камфора легко улетучивается. У птицы предъ погруженіемъ въ смѣсь дѣлаютъ продольный разрѣзъ брюха (лучше, если удалить кишки); затѣмъ опереніе смачивается водою и выжимается и птица кладется въ смѣсь смоченною; если этого не сдѣлать, то глицеринъ лишь съ трудомъ проникаетъ между перьями. Въ смѣси птицу оставляютъ 5—7 дней, послѣ чего вынимаютъ, даютъ стечь избытку жидкости и завертываютъ въ вощеную бумагу (можно приготовить самому или достать въ аптекѣ подъ именемъ *Charta cerata*). Завернутая въ вощеную бумагу птица сохраняется въ какомъ-либо ящикѣ, безъ всякой жидкости. Когда потребуется приступить къ набивкѣ, птицу раза три-четыре споласкиваютъ въ холодной водѣ, отжимая опереніе пальцами, чтобы ускорить удаленіе глицерина; послѣ этого птицу оставляютъ на сутки въ холодной водѣ, а затѣмъ обычнымъ образомъ сушатъ опереніе и готовятъ чучело или шкуру. При моихъ опытахъ прекрасныя шкуры получились изъ пропитанныхъ такимъ образомъ птицъ, которыя пролежали въ комнатѣ у самой печи болѣе 2 мѣсяцевъ. Когда такая птица размочена въ водѣ, то эластичность тканей получается совершенно натуральная; сохранность тканей настолько хороша, что можно опредѣлить полъ, и радужина сохраняетъ свой цвѣтъ. Способъ этотъ не дорогъ; ведра глицерина, по моему расчету, довольно для сохраненія до 400 мелкихъ птицъ. вмѣстѣ съ тѣмъ, въ дорогѣ съ глицериномъ обращаться гораздо удобнѣе, чѣмъ съ спиртомъ, такъ какъ при обыкновенныхъ температурахъ глицеринъ не испаряется.

О нахожденіи реальгара и аурипигмента на Цейскомъ ледникѣ на Кавказѣ.

В. Орловскаго.

Реальгары и аурипигменты извѣстны на Кавказѣ въ окрестностяхъ Карса и въ Эриванской губ., Нахичеванскаго уѣзда, въ 8 вер. на с.

отъ Джульоры и въ 9 вер. на с.-в. отъ сел. Яйджи на горѣ Дагры дагъ. Прошлою осенью 1896 года мною были найдены экземпляры этого минерала у подножія г. Кальтнеръ на Цейскомъ ледникѣ въ Терской области, Владикавказскаго округа. На правой боковой моренѣ упомянутаго ледника, спускающагося съ Адай-хоха въ ущелье Цей, среди обломковъ горныхъ породъ было собрано нѣсколько кусковъ реальгара. Эти реальгары въ найденныхъ экземплярахъ частью заключаются вкрапленными, частью прослойками въ сильно разрушенной полевошпатовой горной породѣ, въ сопровожденіи большого или меньшаго количества кристаллической сѣры. Точнѣ установить породу не удалось, въ виду ея сильнаго измѣненія. Въ другихъ экземплярахъ реальгаръ является въ видѣ налета на халцедонѣ и восковидномъ опалѣ. Самый минераль, такъ какъ былъ найденъ на поверхности морены, подъ вліяніемъ свѣта и др. агентовъ подвергся измѣненію и весь пропитанъ тонкими прожилками изъ аурипигмента. Уд. вѣсъ его нѣсколько ниже нормальнаго, а именно 3,517, тогда какъ для чистыхъ реальгаровъ—3,55. Коренныя мѣсторожденія этого минерала, по непредвидѣннымъ обстоятельствамъ, не были осмотрѣны, но они, по всей вѣроятности, находятся на г. Кальтнеръ, на сторонѣ, обращенной къ леднику, такъ какъ матеріалъ, изъ котораго построены правыя боковыя морены, состоитъ изъ продуктовъ разрушенія этой горы.

1897 года, апрѣля 24 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предѣдательствомъ г. члена совѣта А. П. Сабанѣева, въ присутствіи г. секретаря, В. Д. Соколова, гг. членовъ: В. И. Вернадскаго, М. И. Голенкина, А. П. Иванова, Н. И. Кижнера, А. И. Кронеберга, О. В. Леоновой, М. А. Мензбира, В. Д. Мѣшкова, П. П. Орлова, А. В. Павлова, Я. Ф. Самойлова, Д. П. Стремоухова, В. А. Щиrowsкаго и стороннихъ посѣтителей, происходило слѣдующее:

1) *А. П. Сабанѣевъ*, заявивъ объ отсутствіи по болѣзни гг. президентовъ *Ө. А. Слудскаго* и вице-президента *И. Н. Горозжанкина*, принялъ на себя, согласно § 35 Устава Общества, предѣдательство въ настоящемъ засѣданіи.

2) Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 20-го марта 1897 года.

3) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ письма prof. *Ant. Dohrn'a* въ Неаполѣ, prof. *F. Richthofen'a* въ Берлинѣ и *G. G. Stokes'a* въ Кэмбриджѣ, въ коихъ они благодарятъ за избраніе ихъ въ почетные члены Общества.

4) *М. А. Мензбург* сдѣлалъ сообщеніе: «Орнитологическая фауна сѣверо-восточной Азіи».

5) *В. И. Вернадскій* сдѣлалъ сообщеніе: «О хромовомъ турмалинѣ изъ Березовска на Уралѣ». Краткое изложеніе сообщенія г. *Вернадскаго* при семъ особо прилагается.

6) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Его Превосходительства господина попечителя Московскаго Учебнаго Округа отъ 9 апрѣля сего года за № 8780 слѣдующаго содержанія: *По Высочайшему повелѣнію*. Императорскому Московскому Обществу Испытателей Природы. Государь Императоръ по всеподданнѣйшему докладу г. министра Народнаго Просвѣщенія въ 27 день минувшаго марта Высочайше соизволилъ на принятіе Ея Императорскимъ Высочествомъ Принцессой Евгеніей Максимиліановной Ольденбургской званія почетнаго члена Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы. О такомъ Высочайшемъ повелѣніи, изъясненномъ въ предложеніи статсъ-секретаря графа Делянова отъ 3 сего апрѣля за № 8693, честь имѣю увѣдомить Императорское Московское Общество Испытателей Природы въ послѣдствіе ходатайства отъ 4 февраля сего года, за № 257». Постановлено: просить гг. *А. П. Карпинскаго* и *А. П. Павлова* поднести Ея Императорскому Высочеству Принцессѣ Евгеніи Максимиліановнѣ Ольденбургской дипломъ на званіе почетнаго члена Общества.

7) Г. предсѣдательствующій *А. П. Сабанъевъ*, указавъ на высокія научныя заслуги академика F. Fouqué въ Парижѣ, предложилъ отъ имени Совѣта избрать его въ почетные члены Общества. Предложеніе это принято единогласно.

8) Департаментъ Земледѣлія, при отношеніи отъ 20 марта сего года за № 6490, препровождаетъ свидѣтельство на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ теченіи 1897 года на имя д. ч. Общ. *С. А. Рязцова*, съ препараторомъ.

9) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ о полученіи открытыхъ предписаній отъ гг. губернаторовъ: Владимірскаго—на имя д. ч. Общества *Э. В. Цикендрата* и *А. Θ. Флерова* и Рязанскаго—на имя д. ч. Общ. *М. М. Хомякова*, а также открытыхъ листовъ отъ губернскихъ земскихъ управъ: владимірской—на имя д. ч. Общ. *Э. В. Цикендрата* и рязанской—на имя д. ч. Общ. *М. М. Хомякова*.

10) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Распорядительнаго Комитета X Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей въ Кіевѣ отъ 2 апрѣля сего года за № 125, слѣдующаго содержанія: Въ Императорское Московское Общество Испытателей Природы. На VII Съѣздѣ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей, бывшемъ въ 1883-мъ году въ г. Одессѣ, учреждены были четыре «Кесслеровскія» преміи по 500 руб. каждая для выдачи за лучшія сочиненія по описанію Крымскаго полуострова. Одна изъ этихъ премій была выдана на Московскомъ IX Съѣздѣ, бывшемъ въ 1894 году; остальная же сумма съ наросшими процентами

въ количествѣ 1816 руб., передана въ Распорядительный Комитетъ X Съезда Естествоиспытателей и Врачей въ Кіевѣ. Довода объ этомъ для всеобщаго свѣдѣнія, Распорядительный Комитетъ X Съезда проситъ заинтересованныхъ лицъ озаботиться доставленіемъ ему сочиненій, удовлетворяющихъ условіямъ конкурса «Кесслеровскихъ» премій, не позднѣе 15 марта сего 1897 года. Условія конкурса напечатаны въ № 81 «Одесскаго Вѣстника» за 1894 годъ и въ «Трудахъ С.-Петербургскаго VIII Съезда Естествоиспытателей и Врачей», стр. XLIX». Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

11) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, указавъ на то, что имѣющій бытъ отъ 21-го по 30-е августа сего года X Съездъ Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей въ Кіевѣ совпадаетъ съ двумя международными конгрессами: Медицинскимъ въ Москвѣ и Геологическимъ въ Петербургѣ, предложилъ просить Распорядительный Комитетъ Съезда возбудить надлежащее ходатайство объ отсрочкѣ Съезда до слѣдующаго 1898 года. Постановлено: принять означенное предложеніе.

12) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что отъ Ботаническаго сада Императорскаго Юрьевскаго университета получено пять экземпляровъ циркулярнаго обращенія съ предложеніемъ объ обмѣнѣ съ нимъ гербаріями.

13) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, указавъ на затруднительность удовлетворенія всѣхъ обращеній къ Обществу различныхъ учреждений съ предложеніями вступить съ ними въ обмѣнъ изданіями, предложилъ въ нѣкоторыхъ случаяхъ посылать въ обмѣнъ, вмѣсто Bulletin, лишь протоколы Общества. Постановлено: принять означенное предложеніе.

14) *М. А. Мензбиръ* доложилъ, что г. *Вольтершторфъ*, въ Магдебургѣ, извѣщая о своемъ намѣреніи монографически обработать группу Amphibia urodela, обращается къ Обществу съ просьбой о содѣйствіи напечатаніемъ его циркулярнаго обращенія ко всѣмъ сочувствующимъ этому дѣлу. Постановлено: просьбу г. *Вольтершторфа* исполнить и его циркулярное обращеніе напечатать при протоколѣ настоящаго засѣданія особымъ приложеніемъ.

15) Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 3 лица и учрежденія.

16) Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 2.

17) Книгъ и журналовъ въ бібліотеку Общества поступило 134 названія.

18) Г. и. д. казначея Общества *М. И. Голенкинъ* представилъ въ домостъ о состояніи кассы Общества къ 24 апрѣля 1897 года, изъ коего видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ: на приходѣ—2354 р. 76 к., въ расходѣ—1983 р. 5 к. и въ наличности—371 р. 71 коп. 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара* состоитъ въ $\%$ буматахъ—1600 р. и въ наличности—28 р. 49 к. и 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ

въ %, бумагахъ 400 р. и въ наличности—132 р. 98 к. Членскій взносъ въ 4 р. поступилъ отъ *В. Н. Родзянко*.

19) Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

а) *Владиміръ Митрофановичъ Арнольди* въ Москвѣ (по предложенію И. Н. Горожанкина, В. А. Дейнеги и М. П. Голенкина).

б) *Сергій Гавріиловичъ Крапивинъ* въ Москвѣ (по предложенію Н. Д. Зелинскаго и А. П. Сабанѣева).

О хромовомъ турмалинѣ изъ Березовска.

В. И. Вернадскаго.

Березовскіе турмалины впервые были указаны Розе въ 1829 году, а въ 1845 г. Германъ нашелъ въ нихъ присутствіе окиси хрома (въ турмалинѣ съ Точильной горы по Герману 1,16%, Cr_2O_3). Ни Розе, ни Герману не удалось наблюдать изъ этой мѣстности ясно измѣримыхъ кристалловъ. Въ богатомъ собраніи старинныхъ шуфовъ изъ Березовска и окрестностей, принадлежащемъ Московскому университету, мнѣ удалось найти измѣримые кристаллы этого зеленого турмалина *). Для изслѣдованія кристаллы были выдѣлены соляной кислотой изъ доломита (содержащаго FeCO_3), въ которомъ они были заключены. Кристаллы разломаны (съ ясными слѣдами скольженій и разломами по $\{10\bar{1}1\}$) уже въ доломитѣ, и потому не даютъ возможности видѣть оба конца, но, повидимому, они всѣ образованы съ одного конца, т. к. всюду проба Кундтовскимъ методомъ пирозлектричества давала положительный полюсъ $+$ на концѣ, гдѣ образовались формы. На этомъ концѣ кристалловъ развиты $\{10\bar{1}1\}$ и $\{02\bar{2}1\}$ и иногда ближе неопредѣлимые острые скаленоэдры. Кристаллы характеризуются присутствіемъ и развитіемъ $\{11\bar{2}0\}$ и дитригональных призмъ, изъ числа которыхъ могли быть опредѣлены новыя для турмалина формы $\{41.\bar{1}8.\bar{2}3.0\}$ и $\{40.\bar{1}9.\bar{2}1.0\}$. Форма $\{40.\bar{1}9.\bar{2}1.0\}$ найдена на двухъ кристаллахъ, встрѣчается одна безъ $\{11\bar{2}0\}$, даетъ хорошіе рефлексы и можетъ считаться установленной. Тригональная призма, столь частая въ черныхъ шерлахъ, отсутствовала во всѣхъ кристаллахъ. Мною наблюдались слѣдующія величины для этого турмалина:

*) Всѣ эти кристаллы даютъ болѣе или менѣе ясный зеленый перлъ съ буромъ.

		Среднее.	Колебания.	Колич. изм. уг-ловъ.	Колич. кри-сталл.	Вычи-слено.	Разн.
$\cdot(10\bar{1}1)$	$(11\bar{2}0)$	66°30'	66° 2'—66°55'	18	6	—	—
$(10\bar{1}1)$	$(\bar{1}101)$	47° 2	46°42 —47°26	13	7	47° 0	+ 2
$(10\bar{1}1)$	$(0\bar{2}21)$	38°24	37°58 —38°48	8	4	38°34	—10
$(\bar{2}021)$	(2110)	51°26	51° 2 —51°40	5	2	51°26	0
$(2\bar{1}\bar{1}0)$	$(41.18.23.0)$	4° 6	3°52 — 4°36	4	1	3°58	+ 8
$40.19.21.0$	$(21.19.40.0)$	58°29	58° 7 —58°51	9	2	58°21 $\frac{1}{2}$	+7 $\frac{1}{2}$

Изъ этихъ данныхъ, изъ угла $(10\bar{1}1) : (11\bar{2}0)$ можетъ быть выве-
дено отношеніе кристаллическихъ осей, которое равно:

$$a : c = 1 : 0.4492.$$

Это отношеніе чрезвычайно близко къ отношенію осей, выведен-
ному Ерофьевымъ (1870) для русскихъ турмалиновъ (0.4480), и от-
личается отъ богатыхъ хромомъ турмалиновъ изъ Сысертской дачи
изученныхъ Арцруни и Косса (1883), гдѣ оно равно 0.4515.

Турмалины изъ Березовска даютъ большею частью ясную (различную
въ отдѣльныхъ кристаллахъ) реакцію на хромъ. Они не разлагаются
кислотами, но въ тонкихъ обломкахъ при нагреваніи съ крѣпкой
 HNO_3 , выпариваніи до суха и новой обработкѣ нѣсколько разлага-
ются азотной к. Плеохроизмъ ихъ ясно выраженъ въ толстыхъ кри-
сталлахъ, причѣмъ наблюдается параллельно оси—свѣтло-желтый цвѣтъ,
а перпендикулярно—зеленый. Однако, плеохроизмъ становится все
менѣе и менѣе яснымъ и въ тонкихъ иголкахъ или тонкихъ облом-
кахъ параллельно оси плеохроизмъ совершенно не можетъ быть за-
мѣченъ подъ микроскопомъ при сохраненіи поляризатора. Кристал-
лы являются прозрачными, безцвѣтными. Слабый (или незамѣтный)
плеохроизмъ ихъ въ тонкихъ иглахъ отличаетъ этотъ турмалинъ отъ
многихъ другихъ турмалиновъ, рѣзко плеохроичныхъ, даже въ тон-
кихъ микроскопическихъ шлифахъ.

Березовскіе турмалины находятся въ тѣсной связи съ выходами
березита. Они наблюдались главн. обр. въ кварцевыхъ и доломито-
выхъ жилахъ, прорѣзающихъ березиты. Вмѣстѣ съ ними въ этихъ
жилахъ находятся различные другіе минералы и руды. Можно ви-
дѣть, изучая парагенезисъ этихъ жилъ, определенное соотношеніе
между турмалиномъ и другими соединеніями жилъ. Турмалинъ древ-
нѣе однѣхъ составныхъ частей жилъ и одновремененъ и является бо-
лѣе новымъ образованіемъ по сравненію съ другими ихъ минерала-

ми. Турмалинъ выдѣляется въ жильномъ кварцѣ вблизи стѣнокъ жилъ или встрѣчается въ пустотахъ въ жильномъ кварцѣ, гдѣ образуетъ нерѣдко шаровыя концентрически лучистыя скопленія. Очень часто онъ встрѣчается внутри кристалловъ кварца, образовавшихся въ жильномъ кварцѣ, причемъ кристаллы кварца пронзаются иглами турмалина; они представляютъ изъ себя одну и ту же генерацию съ турмалиномъ, или образовались нѣсколько позднѣе. Нахожденіе его въ пустотахъ въ жильномъ кварцѣ особенно интересно потому, что опредѣляетъ до извѣстной степени отношеніе турмалина къ пириту и сѣрнистымъ соединеніямъ жилъ. Пустоты въ жильномъ кварцѣ Березовска встрѣчаются очень часто на мѣстѣ исчезнувшихъ сѣрнистыхъ соединеній, главн. обр. пирита, отчасти галенита, мѣднаго колчедана, блеклой руды. Въ нихъ скапливаются различные продукты измѣненія этихъ соединеній—самородная сѣра, лимонитъ, гетитъ, висмутовая охра, церусситъ и т. д. Въ нихъ же встрѣчаются минералы, отложившіеся одновременно съ пиритомъ. Въ нѣкоторыхъ кускахъ такія пустоты замѣщены турмалиномъ, причемъ радіально-лучистые сростки турмалина какъ бы замѣщаютъ превращенные въ гетитъ кристаллы пирита. Иногда турмалинъ виденъ въ свѣжемъ пиритѣ и является съ нимъ одновременнымъ. Получающіяся образованія очень аналогичны описаннымъ изъ оловянныхъ жилъ Корнваллиса, Франціи и др. мѣстъ «псевдоморфозамъ» турмалина по ортоклазу. Изъ даннаго явленія ясно, что въ такихъ жилахъ турмалинъ или моложе этихъ минераловъ, или принадлежитъ къ одной генераци;—для Березовска онъ моложе или одновремененъ съ жильнымъ пиритомъ. Въ то же время онъ древнѣе цѣлаго ряда другихъ жильныхъ минераловъ. Доломитъ всегда заключаетъ въ себѣ турмалинъ, причемъ кристаллы турмалина разломаны и несутъ ясныя слѣды механическихъ деформаций въ видѣ разломовъ въ связи со скольженіемъ. Одновременно съ турмалиномъ изъ этого доломита при обработкѣ его HCl выдѣляются мелкіе кристаллики кварца новѣйшей генерациі (сплюснутые по одной плоскости призмы, аналогичные большимъ кварцамъ изъ Санарки, Арканзаса и т. д.) и гранаты, которые иногда сидятъ на кристалликахъ турмалина. На кристаллахъ турмалина наблюдается самородное золото, выдѣлившееся, очевидно, позже турмалина (Собр. Моск. Унив. № 6142). Оно, какъ извѣстно, въ Березовскѣ моложе жильнаго пирита. Наконецъ, турмалинъ никогда не встрѣчается въ тѣхъ частяхъ жилъ, въ которыхъ сосредоточены позднѣй-

шіе продукты измѣненія: минералы, содержащіе хромовую кислоту, (какъ крокоитъ, вокаленитъ, меланохроитъ, березовитъ), угольную (церусситъ и т. п.), сѣрную (линаритъ, англезитъ и т. п.), фосфорную (пироморфитъ и т. п.). Наиболѣе важно замѣтить отсутствіе одновременнаго нахожденія крокоита и хром. турмалина. Т. о. хром. турмалинъ въ жилахъ въ березитѣ моложе или одной генерациі съ сѣрнистыми соединеніями и древнѣе продуктовъ окисленія и поверхностныхъ реакцій.

Однако турмалинъ находится не только въ жилахъ въ березитѣ; въ видѣ мельчайшихъ микроскопическихъ кристалловъ онъ находится и въ самомъ березитѣ, гл. обр. въ слюдѣ невывѣтрѣлаго березита (въ біотитѣ и московитѣ). Въ этой слюдѣ часты мельчайшія иголки безцвѣтныя, прозрачныя, указанныя еще Арцруни (1885), какъ минераль, ближе не опредѣленный. Счестъ его за хром. турмалинъ заставляютъ слѣдующія обстоятельства: 1. Онъ прозраченъ, оптически отрицательны, одноосны, съ параллельнымъ затемнѣніемъ, въ поперечномъ разломѣ даютъ гексагонъ. Замѣтнаго плеохроизма нѣтъ. 2. Изъ тонко размельченной породы выдѣляются тяжелой жидкостью одновременно съ хром. турмалиномъ; изъ невывѣтрѣлаго «березита» (содержащаго обѣ слюды) вмѣстѣ съ ними находится біотитъ (почти одноосный), рутилъ (?—черные иглы, также находящіеся въ слюдѣ—непрозрачныя), рѣдко цирконъ (опт. +, квадр.). 3. Этотъ порошокъ, иногда чрезвычайно богатый безцвѣтными иглами, выдѣленный жидкостью Тула, даетъ слабую, но ясную реакцію на B_2O_3 на пламя (съ $KHSO_4$ и CaF_2). 4. Кислоты не разлагаютъ эти иголки. При повторномъ дѣйствіи крѣпкой HNO_3 получается измѣненіе, вполне сходное съ измѣненіемъ тонкихъ иголокъ хромъ-турмалина.

Хр. турмалинъ является чрезвычайно распространеннымъ въ области развитія березита и турмалиновыя жилы (турмалинъ часто, но не всегда, даетъ реакцію на хромъ) сильно распространены въ области «Пышминскихъ Горъ». Нахожденіе жильнаго турмалина въ этой области позволяетъ ближе опредѣлить типъ Березовскаго мѣсторожденія сѣрнистыхъ металловъ (и золота), который до сихъ поръ стоитъ совсѣмъ особнякомъ. Между тѣмъ, есть большое сходство между этимъ мѣстонахожденіемъ и другими мѣсторожденіями, характеризующимися существованіемъ жильнаго турмалина. Впервые Гроджекъ (1887) указалъ на то, что руды мѣди (мѣдный колчеданъ и т. п.) Ю. Америки заключаютъ значительное количество турмалина (разность, бога-

тая желѣзомъ), выдѣлившагося въ жилахъ, въ тѣсной связи съ выдѣленіемъ сѣрнистыхъ металловъ. Съ тѣхъ поръ работы Штельцнера и гл. обр. Фохта (1894) указали на распространенность этого типа мѣсторожденій мѣди и свинца. Всѣ эти мѣсторожденія связаны съ гранитными массивами; въ жилахъ находится турмалинъ и одновременно присутствуютъ разнообразныя фосфорнокислыя (апатитъ), фтористыя (плавикъ, топазъ, слюда), урановыя и др. соединенія. Выдѣленіе минерала, характеризующаго такія жилы—турмалина—шло позже выдѣленія многихъ составныхъ частей гранитовъ. Гранитъ около жилъ измѣненъ и иногда это измѣненіе даетъ ясный грейзенъ (напр. въ Телемаркенѣ). Съ этими мѣсторожденіями связаны нѣкоторыя южно-американскія коренныя находенія золота, напр., рудники Remolinos въ Перу. Мѣсторожденія этого типа во многомъ аналогичны мѣсторожденіямъ оловяннаго камня и подобно имъ связаны съ процессами застыванія гранитныхъ массивовъ; тяжелыя металлическія части и минералы, заключающіе летучія соединенія (какъ соединенія F, B и т. д.), выдѣлились въ верхнихъ частяхъ и на периферіи гранитныхъ массивовъ позднѣйшими гидро-пневматолитическими процессами. Кромѣ находенія турмалина и связи данныхъ жилъ съ гранитами, мы находимъ въ Березовскѣ и другія явленія, сходныя съ мѣсторожденіями этого типа; такъ «березитъ» иногда совершенно лишенъ полевого шпата и превращенъ въ породу, аналогичную грейзену (таковы березиты, изученные въ 1871 году А. П. Карпинскимъ), въ немъ находятся соединенія фтора (слюды), урановыя (уран. слюда), находится рядъ соединеній фосфора (апатитъ и продукты измѣненія въ видѣ пироморфита и т. п.), ванадія и пр.

Однако Березовское мѣсторожденіе въ то же самое время представляеть и особенности дѣлающіе его интереснымъ. Эти особенности заключаются гл. обр. въ характеръ находящагося въ немъ турмалина, содержащаго *хромъ*. Можно сказать, что мы имѣемъ здѣсь почти первый случай богатаго хромомъ мѣсторожденія, рѣзко отличающагося отъ всѣхъ прочихъ находеній хрома на земномъ шарѣ. Для хрома намъ извѣстны въ природѣ слѣдующія соединенія: 1. Соли хромовой кислоты (крокоитъ, меланокритъ, березовитъ и т. п.). 2. Соли окиси хрома (хром. желѣзнякъ, хром. пикотитъ и т. п.). 3. Хромосиликаты, аналогичные алюмо и ферросиликатамъ (хром. турмалинъ, хром. авгиты и рог. обм., кочубейтъ, кеммереритъ, родохромъ, фукситъ и т. п.). Наконецъ, наблюдались еще нѣкоторые такіе случаи

нахожденія хрома, гдѣ неизвѣстенъ типъ соединенія, въ которомъ онъ находится (нахожденіе Cr въ рутилахъ, пироморфитѣ и т. п.). Соли хромовой кислоты и значительная часть хромосиликатовъ являются вторичными продуктами, образовавшимися вблизи земной поверхности. Первичными формами выдѣленія хрома въ природѣ являются соли окиси хрома и нѣкоторые хромосиликаты, какъ, на прим., хром. авгиты и рог. обм. Всѣ эти первичныя соединенія хрома находятся всюду на земномъ шарѣ при удивительно разнообразныхъ условіяхъ. Они тѣсно связаны съ перидотитовыми породами или ихъ измѣненіями (всюду такъ находится хром. желѣзнякъ, хром. авгиты и рог. обм. въ дерзолитахъ и т. п.). Въ связи съ такими же мѣсторожденіями хром. жел. находятся и хромосиликаты, выдѣлившіеся какъ вторичные продукты измѣненія хром. желѣзняковъ или хромосиликатовъ перидотитовыхъ породъ. Всѣ мѣстонахожденія хромов. турмалина Мериланда и Средняго Урала (кроме Санарки въ Ю. Уралѣ) тѣсно связаны съ мѣсторожденіями хромита. Турмалинъ является здѣсь новообразованіемъ, какимъ являются желѣзистые турмалины въ сланцахъ, магнезіальные въ известнякахъ и гипсахъ. Совершенно особнякомъ стоитъ нахожденіе хромового соединенія—турмалина въ Березовскѣ. Здѣсь онъ тѣсно связанъ съ гранитами, является жильнымъ минераломъ; нѣтъ здѣсь и слѣда хромита, который могъ бы явиться первоисточникомъ даннаго соединенія. Нахожденіе хром. турмалина въ Березовскѣ интересно, какъ совершенно особый способъ выдѣленія хромовыхъ соединеній въ природѣ. Любопытны и продукты его измѣненія. Въ Березовскѣ такими продуктами являются фукситъ и соли хромовой кислоты. Нахожденіе этихъ послѣднихъ соединеній вмѣстѣ съ самор. золотомъ, церусситомъ и т. п. продуктами разрушенія жильныхъ минераловъ придаетъ Березовскому мѣсторожденію совершенно своеобразный характеръ. Къ сожалѣнію, другія мѣсторожденія крокоита—въ Бразиліи и Тасманіи—ближе не изучены. Однако и тамъ они находятся, повидимому, въ связи съ гранитными породами. Жилы Тасманіи богаты турмалиномъ, присутствіе хрома въ которомъ, къ сожалѣнію, не было испытано.

О собираніи хвостатыхъ амфибій.

Печатая, согласно постановленію Общества, просьбу г. хранителя естественно-историческаго музея въ Магдебургѣ, В. Вольтершторфа, объ оказаніи ему содѣйствія въ монографической обработкѣ группы хвостатыхъ амфибій, просимъ всѣ учрежденія и всѣхъ лицъ, желающихъ оказать таковое содѣйствіе, вступать въ непосредственныя сношенія съ г. Вольтершторфомъ по адресу:

W. Wolterstorff, Custos des naturwissenschaftlichen Museums zu Magdeburg. Magdeburg, Deutschland.

«Побуждаемый многочисленными интересными находками и наблюденіями, сдѣланными на богатомъ, находящемся въ моихъ рукахъ, собираніи какъ живыхъ, такъ и консервированныхъ Urodela, я рѣшилъ предпринять изданіе монографіи всѣхъ хвостатыхъ амфибій. Монографія должна сопровождаться хорошими раскрашенными изображеніями всѣхъ видовъ, по возможности сдѣланными съ живыхъ экземпляровъ, и содержать полное описаніе также разныхъ стадій развитія, личинокъ, разновидностей и выродковъ. До сихъ поръ все еще нѣтъ полной Iconographia этихъ животныхъ, а постоянно возрастающая герпетологическая литература, недоступная лицамъ, живущимъ внѣ извѣстныхъ центровъ, затрудняетъ для нихъ знакомство съ тритонами и саламандрами, что вмѣстѣ со мной находили и многіе другіе.

«Въ моемъ распоряженіи находится уже большое количество художественно исполненныхъ таблицъ, изданіе обезпечено въ хорошо извѣстной серіи «Zoologica», за точную передачу рисунковъ ручается ихъ исполненіе въ лучшихъ художественныхъ мастерскихъ Германіи.

«Однако мнѣ еще не достаётъ многого, особенно изъ европейской и азіатской Россіи и сопредѣльныхъ странъ, именно *Ranodon*, *Salamandrella*—*Isodactylum*, *Geomolge* и пр. Передняя Азія и обширныя области центральной Азіи въ свою очередь должны доставить много новыхъ видовъ; о распространеніи хорошо извѣстныхъ въ центральной Европѣ видовъ тритоновъ, *Tr cristatus* и *taeniatus*, въ Сибири мы также еще ничего не знаемъ.

«Въ виду этого я обращаюсь ко всѣмъ, живущимъ въ этихъ странахъ, лицамъ, которыя интересуются животными, съ моей усерднѣйшей просьбой помочь мнѣ въ моемъ начинаніи какъ присылкой жи-

вотныхъ, такъ и сообщеніемъ наблюденій. Особенно важно было бы получать животныхъ (исключая личинокъ, которыхъ надо всегда консервировать) въ живомъ состояніи. Пересылать ихъ можно въ сыромъ мхѣ, или по почтѣ, посылкой безъ цѣны, или съ пароходами, или съ путешественниками. Гдѣ же это неисполнимо, я буду крайне признателенъ и за мертвыхъ животныхъ, и въ свою очередь готовъ служить, чѣмъ могу.

«Также буду признателенъ и за сообщеніе адресовъ».

1897 года, сентября 18 дня, въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента И. Н. Горожанкина, въ присутствіи г. секретаря В. Д. Соколова, гг. членовъ: В. М. Арнольди, В. И. Вернадскаго, М. И. Голенкина, В. П. Зыкова, Н. А. Иванцова, А. И. Кронеберга, А. П. Сабанѣева, П. П. Сушкина, О. А. Федченко, Э. В. Цикендрата и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 24-го апрѣля 1897 года.

2. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Его Превосходительства господина попечителя Московскаго Учебнаго Округа, отъ 20-го іюня сего года, за № 13808, слѣдующаго содержанія: «Императорскому Московскому Обществу Испытателей Природы. Государь Императоръ, по всеподданнѣйшему докладу Г. Министра Народнаго Просвѣщенія, въ 9-й день сего іюня, Высочайше соизволилъ на принятіе Его Императорскимъ Высочествомъ Наслѣдникомъ Цесаревичемъ Георгіемъ Александровичемъ званія Почетнаго Члена Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы. О такомъ Высочайшемъ повелѣніи, изъясненномъ въ предложеніи статсъ-секретаря графа Делянова, отъ 14 сего іюня, за № 15451, честь имѣю увѣдомить Императорское Московское Общество Испытателей Природы, въ послѣдствіе ходатайства отъ 4 февраля сего года, за № 256.

3. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе состоящаго при Его Императорскомъ Высочествѣ Великомъ Князѣ Алексѣй Александровичѣ, барона Н. Шиллинга, отъ 8 мая сего года, за № 156, на имя г. президента Общества, слѣдующаго содержанія: «Государь Великій Князь Алексѣй Александровичъ, получивъ доставленный вами бюллетень Общества Испытателей Природы № 3 за 1896 годъ, изволилъ приказать мнѣ благодарить Общество. Имѣя честь исполнить симъ порученіе Его Императорскаго Высочества, покоровѣйше прошу Ваше Превосходительство принять увѣреніе въ совершенномъ моемъ уваженіи и преданности».

4. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что, въ исполненіе постановленія Общества, состоявшагося 24 апрѣля сего года, г. секретарь *А. П. Павловъ* и п. ч. Общ. *А. П. Карпинскій*, имѣли счастье поднести Ея Императорскому Высочеству принцесѣ Евгеніи Максимиліановнѣ Ольденбургской дипломъ на званіе почетнаго члена Общества, причемъ Ея Императорское Высочество милостиво изволила выразить благодарность Обществу.

5. Г. вице-президентъ *И. Н. Горожанкинъ*, заявивъ о кончинѣ почетнаго члена Общества *Des Cloizeaux* въ Парижѣ и дѣйствительныхъ членовъ—*А. П. Гемеліана* въ Москвѣ, *Н. А. Любимова* въ Петербургѣ, *О. R. Friesenius'a* въ Висбаденѣ, *Ed. Core* въ Филадельфіи и *J. Stenstrup'a* въ Копенгагенѣ, предложилъ почтить память ихъ вставаніемъ.

6. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ письмо профессора *W. Ніз* въ Лейпцигѣ, въ коемъ онъ благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

7. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что, согласно постановленію Совѣта Общества, состоявшемуся 14 мая сего года, г. секретарь *А. П. Павловъ* привѣтствовалъ отъ имени Общества VII Международнѣй Геологическій Конгрессъ при началѣ его занятій въ Петербургѣ.

8. *В. П. Зыковъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Къ вопросу о микроскопическомъ строеніи продолговатаго мозга *Lophius piscatorius*». Краткое изложеніе означеннаго сообщенія при семъ особо прилагается.

9. *С. А. Усовъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Къ исторіи развитія чешуи у костистыхъ рыбъ».

10. Канцелярія Ея Императорскаго Величества Государыни Императрицы Александры Феодоровны увѣдомляетъ, что препровожденный при прошеніи на Августѣйшее имя Ея Императорскаго Величества отъ 26 минувшаго апрѣля третій выпускъ издаваемого Московскимъ Обществомъ Испытателей Природы журнала за 1896 годъ, вмѣстѣ съ ранѣ поступившими, переданъ въ бібліотеку Ея Величества.

11. П. ч. Общ., Г. Министръ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, *А. С. Ермоловъ*, благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

12. Г. Министръ Финансовъ благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

13. П. ч. Общ. г. статсъ-секретарь *В. И. Вишняковъ* благодаритъ за доставленіе изданій Общества.

14. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что Ученый Комитетъ Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, отношеніемъ отъ 31 іюля сего года, за № 765, сообщаетъ, что, согласно его заключенію утвержденному Г. Министромъ, означенное Министерство готово оказать содѣйствіе Обществу въ собираніи матеріаловъ по изученію грибной флоры

Россіи, путемъ напечатанія въ органахъ Министерства циркулярнаго обращенія отъ имени Общества съ предложеніемъ лицамъ, интересующимся этимъ предметомъ, принять посильное участіе въ упомянутомъ предпріятіи, а также путемъ разсылки такового обращенія въ сельско-хозяйственныя и лѣсныя учебныя заведенія вѣдомства Министерства Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ и подвѣдомственные Департаменту Земледѣлія сельско-хозяйственныя учрежденія.

15. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что Департаментъ Земледѣлія, при отношеніи отъ 23 мая сего года, за № 11722, препровождаетъ свидѣтельства на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей, съ научною цѣлью, на имя дд. чч. Общ. *Θ. К. Доренца* и *М. М. Хомякова* и гг. *В. Θ. Капелькина*, *А. Θ. Флерова* и *Е. В. Цепткова*.

16. Г. попечитель Московскаго Учебнаго Округа, при отношеніяхъ отъ 5 мая и 4 сентября сего года, за №№ 10372 и 18554, препровождаетъ талоны къ ассигновкамъ, за №№ 155 и 237 на полученіе изъ Московскаго Губернскаго Казначейства суммъ, причитающихся на содержаніе Общества въ майской и сентябрьской третяхъ 1897 года.

17. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ о полученіи открытыхъ предписаній отъ гг. губернаторовъ: Бессарабскаго и Херсонскаго—на имя д. ч. Общ. *А. П. Иванова*, Оренбургскаго—на имя д. ч. Общ. *В. И. Вернадскаго* и *А. О. Шкляревскаго* и Черноморскаго—на имя д. ч. Общ. *И. Н. Стрижова* и отъ начальниковъ областей: Закаспійской—на имя д. ч. Общ. *Д. И. Литвинова*, Кубанской и Терской—на имя д. ч. Общ. *И. Н. Стрижова*, а также отъ Подольскаго губернскаго распорядительнаго комитета—на имя д. ч. Общ. *А. П. Иванова* и отъ Владимірской губернской земской управы—на имя д. ч. Общ. *Э. В. Цикендрата*.

18. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе г. Московскаго губернатора отъ 27 мая сего года, за № 2979, коимъ онъ извѣщаетъ Общество, что, циркуляромъ, за № 68, имъ предписано уѣзднымъ исправникамъ губерніи оказывать содѣйствіе д. ч. Общ. *А. Н. Петунникову*, при производствѣ имъ ботаническихъ изслѣдованій въ предѣлахъ Московской губерніи.

19. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ о полученіи благодарности отъ гг. *В. М. Арнольди* въ Москвѣ и *Н. Θ. Кащенко* въ Томскѣ за избраніе ихъ въ дѣйствительные члены Общества.

20. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ письмо д. ч. Общ. *А. А. Ячевскаго*, въ коемъ онъ благодаритъ Общество за оказанное ему содѣйствіе по изданію составленнаго имъ «Опредѣлителя грибовъ».

21. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, согласно постановленію Совѣта Общества, состоявшемуся 13 мая сего года, доложивъ, что черезъ посредство *В. Θ. Капелькина*, отъ неизвѣстнаго Обществомъ получено 500 р. на постройку каменнаго зданія на Соловецкой биологической станціи на Вѣломѣ

морѣ съ тѣмъ, однако, условіемъ, чтобы Общество передало эти деньги Императорскому С.-Петербургскому Обществу Естествоиспытателей, въ вѣдѣніи котораго состоитъ означенная станція, выговоривши себѣ право ежегодно замѣщать одинъ изъ рабочихъ столовъ на ней кѣмъ-либо изъ членовъ или стороннихъ лицъ по своему усмотрѣнію, заявилъ, что г. *Капелькину* и неизвѣстному жертвователю Совѣтомъ Общества выражена благодарность, а Императорскому С.-Петербургскому Обществу Естествоиспытателей было своевременно послано извѣщеніе объ означенномъ пожертвованіи, но отвѣта отъ него до сихъ поръ еще не получено.

22. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе правленія Императорскаго Московскаго университета, отъ 12 минувшаго сентября, за № 4180, слѣдующаго содержания: «Правленіе Императорскаго Московскаго университета, вслѣдствіе отношенія отъ 21 іюля сего года, за № 1515, сдѣлало распоряженіе о передачѣ Обществу Испытателей Природы принадлежащихъ ему благотворительныхъ капиталовъ имени Фишера фонъ-Вальдчеймъ на сумму 3824 р. 26 к., въ томъ числѣ процентными бумагами—3600 р. и наличными деньгами—224 р. 26 к., и имени Ренара процентными бумагами—1600 р., которые хранятся нынѣ въ Московскомъ губернскомъ казначействѣ. Вслѣдствіе сего Правленіе университета имѣетъ честь препроводить при семъ талоны къ ассигновкамъ, за №№ 4181 и 4182 на полученіе изъ губернскаго казначейства означенныхъ благотворительныхъ капиталовъ,—покорнѣйше прося о полученіи талоновъ увѣдомить». Постановлено: предоставить Совѣту войти въ ближайшее обсужденіе вопроса о томъ, въ какіе % бумаги обратитъ принадлежащія Обществу капиталы, приобрести таковыя бумаги и помѣстить ихъ на храненіе въ Московскую Контору Государственнаго Банка.

23. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Совѣта Императорскаго Московскаго университета, отъ 24 мая сего года, за №№ 1923, въ коемъ онъ проситъ Общество принять мѣры къ осуществленію программы собранія матеріаловъ по исторіи Московскаго университета за истекающее третье пятидесятилѣтіе его существованія, въ той ея части, которая касается Общества. Постановлено: въ виду того, что полусторолѣтіе существованія университета совпадаетъ съ столѣтіемъ существованія Общества, пригласить состоящую при немъ Архивную Комиссію возобновить свою дѣятельность по приведенію въ порядокъ архива Общества и по собранію матеріаловъ для составленія его исторіи. При этомъ, въ занятіяхъ названной комиссіи пожелали принять участіе: гг. дд. чч. Общ. *В. М. Арнольди* и *В. И. Вернадскій*.

24. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ извѣщеніе распорядительнаго комитета X Съѣзда Русскихъ Естествоиспытателей и Врачей въ Кіевѣ о томъ, что, съ соизволенія Его Императорскаго Величества Государя Императора, означенный Съѣздъ отлагается на августъ мѣсяцъ (съ 21 по 30) будущаго 1898 года. Постановлено: принять къ свѣдѣнію, а приложенныя къ этому извѣщенію подробныя указанія относительно порядка

присужденія премій имени проф. Кесслера и Г. Г. Маразли, напечатать при настоящемъ протоколѣ особымъ приложеніемъ.

25. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ просьбу *Academia Gioenia de Scienze Naturali in Catania* о пополненіи недостающихъ №№ изданій Общества. Постановлено: по мѣрѣ возможности удовлетворить просьбу названной академіи.

26. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ предложеніе Королевскаго Ботаническаго Сада въ Палермо объѣна изданіями. Постановлено: принять означенное предложеніе.

27. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ письмо *J. Vaguez* въ Роменвилль, который предлагаетъ Обществу вступить съ нимъ въ обмѣнъ минералогическими и палеонтологическими коллекціями. Постановлено: принять къ свѣдѣнію.

28. Комиссія по международному обмѣну изданіями, при отношеніяхъ 30 апрѣля, 30 мая и 21 іюня, за №№ 460, 680 и 796, препровождаетъ 75 пакетовъ, доставленныхъ на имя Общества американскою, голландскою, итальянскою и французскою комиссіями и uppsальскимъ университетомъ.

29. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 62 лицъ и учреждений

30. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 32.

31. Книгъ и журналовъ въ бібліотеку Общества поступило 302 названія.

32. Г. и. д. казначей *М. И. Голенкинъ* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 18 сентября 1897 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоятъ: на приходѣ—6129 р. 76 к., на расходѣ—4019 р. 98 к. и въ наличности—2109 р. 78 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара* состоятъ въ % бумагахъ—1600 р. и въ наличности—28 р. 49 к. и 3) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоятъ: въ % бумагахъ—500 р. и въ наличности—33 р. 58 к.

33. Къ избранію въ дѣйствительные члены Общества предложены:

а) *Prof. Joh. Walther* въ Іенѣ (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

б) *Владиміръ Федоровичъ Капелькинъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира, В. Д. Соколова и П. П. Сушкина).

в) *Борисъ Алексѣевичъ Федченко* въ Москвѣ (по предложенію И. Н. Горожанкина, М. И. Голенкина и В. Д. Соколова).

34. Къ избранію въ члены-корреспонденты предложень *Иванъ Филипповичъ Усанинъ* въ Москвѣ (по предложенію В. И. Вернадскаго и В. Д. Соколова).

ПРИЛОЖЕНІЯ.

О преміяхъ имени проф. Кесслера и Г. Г. Маразли.

На VII съѣздѣ русскихъ естествоиспытателей и врачей, бывшемъ въ 1883 году въ г. Одессѣ, учреждены были четыре «Кесслеровскія» преміи по 500 рублей каждая для выдачи за лучшія сочиненія по описанію Крымскаго полуострова въ геологическомъ, зоологическомъ, ботаническомъ и медицинскомъ отношеніяхъ. Одна изъ этихъ премій была выдана на московскомъ IX съѣздѣ, бывшемъ въ 1894 году; осталъная же сумма съ наросшими процентами въ количествѣ 1816 рублей передана въ Распорядительный Комитетъ X съѣзда естествоиспытателей и врачей въ Кіевѣ.

На томъ же VII съѣздѣ въ г. Одессѣ было доложено нисъмо тайнаго совѣтника Григорія Григорьевича Маразли о томъ, что въ память перваго въ Одессѣ съѣзда русскихъ естествоиспытателей и врачей онъ учреждаетъ двѣ преміи по 500 рублей каждая, а именно, одну за сочиненіе на тему: «Геологическое описаніе Одессы и ея окрестностей», другую—«О вліяніи земскихъ учреждений на улучшеніе народнаго здравія на югѣ Россіи». Вторая тема, по предложенію г-на Приселкина, была видоизмѣнена внесеніемъ двухъ новыхъ пунктовъ, а именно: 1) какія изъ земскихъ учреждений имѣли уже благотѣльное вліяніе на сохраненіе и развитіе народнаго здравія и 2) какія еще слѣдуетъ узаконить и принять мѣры съ этою первостепенною цѣлью. Эти преміи не могли быть до сихъ поръ ни присужденными, ни выданными за непредставленіемъ сочиненій. Нынѣ, вслѣдствіе переписки по этому вопросу съ Г. Г. Маразли, послѣдній увѣдомилъ Распорядительный Комитетъ X съѣзда въ Кіевѣ, что онъ не считаетъ эти преміи упраздненными и проситъ заняться разборомъ тѣхъ сочиненій, которыя могутъ быть представлены на соисканіе премій его имени.

Доволя объ этомъ до всеобщаго свѣдѣнія, Распорядительный Комитетъ X съѣзда проситъ заинтересованныхъ лицъ озаботиться доставленіемъ ему сочиненій, удовлетворяющихъ условіямъ конкурса «Кесслеровскихъ» премій и премій имени Г. Г. Маразли, не позднѣе 1-го марта 1898 года.

Условія конкурса на соисканіе «Кесслеровскихъ» премій, утвержденныя VII съѣздомъ, согласно напечатанному въ № 81 «Одесскаго Вѣстника» за 1884 г., заключаются въ слѣдующемъ:

1. Преміи (500 руб. каждая) даются за лучшія сочиненія по описанію Крымскаго полуострова на слѣдующія темы:

1. Монографическое описаніе какой-нибудь группы (класса или отряда) животныхъ, водящихся въ Крыму. Описаніе должно быть не только систематическое, но и анатомическое. Эмбриологическія данныя также весьма желательны. Желательно также, чтобы образъ жизни и зависимость описанныхъ формъ отъ окружающихъ условій были приняты во вниманіе. Какъ образецъ подобныхъ монографій, Комитетъ считаетъ возможнымъ указать на монографіи, издаваемыя Неаполитанскою зоологическою станціей.

2. Морфолого-систематическое изслѣдованіе встрѣчающихся у береговъ Крыма водорослей изъ группы *Florideae*.

Особенное вниманіе должно быть обращено на строеніе клеточекъ и вѣтвленіе слоевища, на образованіе цистокарпій и т. д. Желательно, чтобы было обращено вниманіе на условія распредѣленія *Florideae* у береговъ Крыма въ зависимости отъ различныхъ условій, какъ, напр., глубины, силы прибоя, различнаго освѣщенія, примѣса прѣсной воды, а также на смѣну флоры *Florideae* въ различное время года. Ради большей подробности и тщательности въ изслѣдованіи *Florideae* въ только что указанныхъ направленіяхъ, можно ограничиться изученіемъ *Florideae* Севастопольской и Балаклавской бухтъ. Къ сочиненію должны быть приложены рисунки для поясненія какъ морфологической, такъ и систематической части изслѣдованія.

3. Подробное описаніе одной изъ формаций, участвующихъ въ строеніи Крыма. Въ сочиненіи этомъ должны быть изложены: а) историческій очеркъ формации, изслѣдованной авторомъ; б) геологическій характеръ въ предѣлахъ всего Крымскаго полуострова и в) критическій обзоръ найденныхъ въ ней органическихъ остатковъ.

4. Изслѣдованіе въ медико-статистическомъ, климатологическомъ или бальнеологическомъ отношеніяхъ лѣчебныхъ мѣстностей Крыма одной или нѣсколькихъ.

II. Сочиненія должны быть на русскомъ языкѣ, рукописныя или печатныя. Первые могутъ быть съ обозначеніемъ имени автора или подъ особннымъ девизомъ, причемъ имя автора прилагается въ отдѣльномъ конвертѣ съ тѣмъ же девизомъ. Рукописное сочиненіе, удостоенное преміи, можетъ быть напечатано авторомъ, гдѣ удобно.

III. Если же ни одно изъ предъявленныхъ на конкурсъ сочиненій не будетъ одобрено, то преміи передаются въ распоряженіе слѣдующаго съѣзда за сочиненія на тѣ же темы.

Къ микроскопическому строенію продолговатаго мозга у *Lophius piscatorius* L.

В. П. Зыкова.

Въ 1886 году G. Fritsch *) описать въ продолговатомъ мозгу *Lophius piscatorius* позади *Calamus scriptorius fossae rhomboidalis* поверхностный слой гигантскихъ мультиполярныхъ ганглиозныхъ клѣтокъ, видимыхъ невооруженному глазу. Эти клѣтки, величина которыхъ колеблется отъ 0,13 до 0,257 mm., по описанію Fritsch, особенно любопытны тѣмъ, что онѣ обильно снабжены кровеносными сосудами, которые не только окружаютъ тѣло клѣтки, но проникаютъ въ ея плазму и даже часто совершенно ее пронизываютъ; такого рода клѣтки онъ рисуетъ на таблицахъ III и IV, ф. 4 и 5. Фактъ проникновенія сосудовъ въ клѣтку, насколько извѣстно, является изолированнымъ и по существу парадоксальнымъ; несомнѣнно, что онъ требовалъ провѣрки съ примѣненіемъ современныхъ техническихъ методовъ изслѣдованія.

Поэтому я съ особеннымъ удовольствіемъ согласился на предложеніе проф. И. Ф. Огнева заняться этимъ вопросомъ; онъ снабдилъ меня матеріаломъ и все время работы я пользовался его цѣнными указаніями, за что приношу ему мою искреннюю благодарность.

Мозгъ *Lophius piscatorius*, фиксированный сулемой, былъ залитъ въ целлоидинъ и *Medulla oblongata* была разложена на поперечные разрѣзы, непрерывная серія которыхъ дала болѣе ста разрѣзовъ. Разрѣзы окрашивались гематоксилиномъ съ протравой сѣрнокислой соли окиси желѣза. Изученіе серіи разрѣзовъ показало, что дѣйствительно гигантскія клѣтки окружены кровеносными сосудами, какъ бы опутаны ими, причемъ сосуды помѣщаются въ тѣхъ выемкахъ (бухтахъ), которыя находятся на поверхности клѣтки; попадаютъ клѣтки, напоминающія тѣ картины проникновенія сосудовъ внутрь ихъ, которыя рисуетъ Fritsch. Но это кажущееся проникновеніе легко объясняется тѣмъ, что разрѣзы, проходя вкось тѣла клѣтки и, слѣдовательно, отчасти вдоль выемки, гдѣ лежитъ кровеносный сосудъ, разрѣзываютъ

*) Ueber einige bemerkenswerthe Elemente des Centralnervensystems von *Lophius piscatorius* (Arch. f. mikroskop. Anat. Bd. 27).

его въ косо-продольномъ направленіи, такъ что получается картина вонзающагося въ плазму сосуда. Среди разрѣзовъ продолговатаго мозга Lophius'a я имѣю пять, въ которыхъ видно, что гигантскія клѣтки не ограничиваются только поверхностнымъ слоемъ, а проникаютъ вглубь; и что любопытно, такихъ клѣтокъ только двѣ, располагающихся около *Capalis centralis* по бокамъ. Что касается нервныхъ волоконъ, идущихъ отъ собранія гигантскихъ клѣтокъ, которое Grisesch'омъ названо *Lobi nervi lateralis*, то въ этомъ отношеніи мои разрѣзы не даютъ указаній.

1897 года октября 3 дня, въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента Н. Н. Горожанкина, въ присутствіи гг. секретарей: А. П. Павлова и В. Д. Соколова; гг. членовъ: ректора Императорскаго Московскаго университета П. А. Некрасова, В. М. Арнольди, А. П. Артари, М. М. Гарднера, М. И. Голенкина, Н. Е. Жуковского, Н. Д. Зелинского, В. П. Зыкова, Н. А. Иванцова, Н. М. Кижнера, М. А. Кожевниковой, Н. К. Кольцова, П. О. Котвича, С. Н. Милютинна, В. К. Недзвецкаго, И. Ф. Огнева, М. В. Павловой, П. В. Преображенскаго, А. Н. Сабанина, А. П. Сабанѣева, П. П. Сушкина, О. А. Федченко, Н. Е. Цабеля, Э. В. Цикендрата, П. К. Штернберга, В. С. Щегляева и В. А. Щировскаго и многочисленныхъ стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1896—97 годъ.

2. *В. С. Щегляевъ* произнесъ рѣчь: «Лучеиспусканіе трубокъ Крукса».

3. *Н. А. Иванцовъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Къ вопросу о строеніи протоплазмы».

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Лучеиспусканіе трубокъ Крукса.

Влад. Щегляева.

Читано 3 октября 1897 г. въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы.

Въ ноябрѣ мѣсяцъ исполнится два года съ той поры, какъ необычайное открытіе Рентгена обратило на себя всеобщее вниманіе. Открытіе это сослужило двоякую службу: съ одной стороны оно дало способъ наблюденія невидимыхъ предметовъ—способъ, который принесетъ и уже приноситъ теперь большую пользу въ хирургіи и об-

ней терапіи; съ другой стороны оно оживило интересъ къ изслѣдованію электрическихъ разрядовъ въ газахъ. Красивое явленіе это уже давно обращаетъ на себя вниманіе многихъ наблюдателей. Но, говоритъ J. J. Thomson, «вниманіе, удѣляемое этому явленію, обуславливается не столько красотой опытовъ, сколько широко распространеннымъ убѣжденіемъ, что эта область физики подаетъ наибольшія надежды найти случай проникнуть въ тайну электричества».

Если принять во вниманіе всю громадность такой надежды и всю сложность наблюдаемаго явленія, то станетъ понятнымъ, почему изученіе его шло до сихъ поръ относительно медленно. Изслѣдованія двигались впередъ шагъ за шагомъ и накапливаемые результаты сѣплялись въ непрерывную цѣпь послѣдовательными звеньями.

Рентгену посчастливилось заглянуть далеко впередъ; въ цѣпи получились разрывъ, и усилія позднѣйшихъ изслѣдователей направлены на то, чтобы восполнить эти недостающія звенья.

Обиліе матеріала, накопившагося по интересующему насъ вопросу за послѣдніе два года, лишаетъ меня возможности предложить вамъ сколько-нибудь полный разборъ его въ предѣлахъ отведеннаго мнѣ времени.

Поэтому я попытаюсь выбрать лишь наиболѣе рѣзкія и характерныя свойства явленія электрическаго разряда въ газахъ и сопоставить явленія, наблюдаемыя внутри трубки, съ явленіями, замѣчаемыми внѣ ея.

Катодный лучъ, о которомъ пойдетъ рѣчь, обладаетъ способностью вызывать въ нѣкоторыхъ тѣлахъ самосвѣченіе — фосфоресценцію и флуоресценцію; далѣе онъ отклоняется подъ вліяніемъ магнита, дѣйствуетъ на фотографическую пластинку, и наконецъ, снимаетъ электрическіе заряды съ заряженныхъ, изолированныхъ проводниковъ.

Эти дѣйствія катоднаго луча даютъ намъ способы для изученія свойствъ его. Я попытаюсь прослѣдить, какъ на эти реактивы отзываются, во-первыхъ, катодные лучи внутри трубки и, во-вторыхъ, лучи, распространяющіеся внѣ ея, лучи Ленара и Рентгена. Если пропустить разрядъ бобины Румкорфа черезъ трубку, воздухъ въ которой доведенъ до большого разреженія, то на стѣнкѣ трубки, противоположной отрицательному полюсу — катоду, получается свѣченіе стекла; оно флуоресцируетъ.

Если ввести въ трубку твердое тѣло, то на противоположной катоду

стѣнки получится тѣнь его. Гитторфъ и Гольдштейнъ указали, что въ данномъ случаѣ дѣло происходитъ такъ, какъ будто изъ катода трубки исходятъ лучи, которые и даютъ правильныя геометрическія тѣни предметовъ, какъ и свѣтовые лучи. Эти новые лучи были названы катодными лучами, при чемъ названіе луча должно указывать пока только на прямолинейность распространенія этого новаго явленія.

Гольдштейнъ указываетъ, что катодный лучъ направляется нормально къ поверхности катода. Если катодъ представляетъ часть сферы, катодные лучи соберутся въ фокусъ ея. Во всякомъ случаѣ катодные лучи не придерживаются того направленія, по которому распространяется электрическій токъ въ трубкѣ, а стало-быть ихъ нужно отличать отъ этого послѣдняго.

Что касается флуоресценціи стѣнки трубки подѣ дѣйствіемъ катоднаго луча, то Гольдштейнъ смотритъ на нее какъ на чисто свѣтовой эффектъ. Стѣнка, затронутая катоднымъ лучомъ, становится мѣстомъ испусканія видимыхъ и невидимыхъ глазу эйрныхъ волнъ съ поперечными колебаніями. Что касается самаго катоднаго луча, то повидимому, Гольдштейнъ первый высказываетъ мнѣніе, что катодный лучъ есть эйрная волна съ поперечными колебаніями.

Къ этому взгляду примкнулъ и Герцъ, который изъ своихъ наблюденій надъ разрядами въ трубкахъ приходитъ къ заключенію, что «катодные лучи представляютъ явленіе только сопровождающее электрическій разрядъ, но что они, въ первомъ приближеніи по крайней мѣрѣ, не имѣютъ ничего общаго съ тѣми путями, по которымъ совершается электрическій разрядъ». Интересно отмѣтить, что Герцъ прибавляетъ оговорку „въ первомъ приближеніи“. Въ самомъ дѣлѣ, онъ замѣчаетъ, что присутствіе катоднаго луча въ трубкѣ вліяетъ на самую электропроводность трубки, стало-быть между катоднымъ лучомъ, эйрною волною, по его мнѣнію, и тѣмъ, что мы называемъ электрическимъ токомъ, есть какая-то связь; «такъ что», говоритъ онъ, «нѣтъ сомнѣнія, что во второмъ приближеніи положеніе и развитіе катодныхъ лучей вполне опредѣленно вліяетъ на путь разряда». Отсюда можно думать, что у него оставалось, такъ сказать, въ запасъ какое-либо объясненіе взаимодѣйствія между катодною волною и токомъ, этими явленіями, имъ же разобшенными для простоты перваго изслѣдованія. Узнать это объясненіе было бы весьма важно въ виду волнующихъ насъ теперь вопросовъ, но судьба помѣшала этому.

Тѣмъ не менѣе, воззрѣнія Гольдштейна и Гертца получили сочувствіе Гельмгольца, и взглядъ на катодный лучъ какъ на колебаніе эйра, не имѣющее органической связи съ электричествомъ, а только его сопутствующее, укоренился въ Германіи.

Иной взглядъ на катодный лучъ создавался въ Англіи подѣ влияніемъ работъ Крукса, который довелъ разрѣженіе воздуха въ трубкахъ до высшей степени и получилъ явленіе катодныхъ лучей съ большею яркостью. Теорія катоднаго луча, предложенная Круксомъ, напоминаетъ оставленную теорію истеченія въ оптикѣ. По взглядамъ Крукса нѣкоторыя матеріальныя частицы заряжаются отрицательно у катода и вслѣдствіе этого сейчасъ же отталкиваются отъ него. Вслѣдствіе большого разрѣженія воздуха въ трубкѣ такія частицы пролетаютъ безпрепятственно по прямому пути до стѣнки трубки, не встрѣтившись съ другими частицами; отъ удара такихъ частицъ о стѣнку трубки получится флуоресценція стѣнки. Этотъ потокъ наэлектризованныхъ частицъ представляетъ электрическій токъ и отклоненіе его подѣ влияніемъ магнита понятно само собою. По нѣкоторымъ соображеніямъ Круксъ предполагаетъ, что матеріальныя частицы, переносящія электричество, представляютъ нѣкоторый особый видъ матеріи, раньше намъ незнакомой. Эту матерію онъ называетъ «лучистой матеріею».

Но трудность представленія о такомъ новомъ состояніи матеріи, невозможность допущенія, чтобы частицы пролетѣли по трубкѣ безъ столкновенія, доказанная на основаніи кинетической теоріи газовъ, наконецъ нѣкоторое опасеніе, что, ставши на такую точку зрѣнія, мы рискуемъ снова удалиться отъ теоріи свѣтоваго эйра въ область теорій «истеченія»,—всѣ эти обстоятельства мѣшаютъ принять взгляды Крукса. Тѣмъ не менѣе, въ этихъ взглядахъ нельзя не усматривать начала тѣхъ воззрѣній, которыя мы встрѣчаемъ въ настоящее время въ гипотезѣ диссоциированныхъ молекулъ J. J. Thomson'a или въ гипотезѣ іонизаціи среды Pottin. Для насъ важно пока отмѣтить, что, съ точки зрѣнія одной теоріи, катодный лучъ и вѣроятно всѣ лучи, отъ него происходящіе, суть волны эйра весьма малой длины, съ поперечными, а можетъ быть, и продольными колебаніями. Съ точки зрѣнія другихъ теорій не эйръ, а самая матеріальная среда служить распространителемъ и носителемъ тѣхъ движеній, которыя мы встрѣчаемъ въ катодныхъ лучахъ и производныхъ отъ нихъ.

Попробуемъ теперь изъ сопоставленія результатовъ опытовъ про-

слѣдить, въ пользу какихъ гипотезъ накопилось въ настоящее время больше данныхъ, конечно, еще не имѣя въ виду дойти до окончательнаго выбора той, или другой изъ основныхъ теорій.

Прежде всего прослѣдимъ отношеніе катодныхъ лучей къ магниту. Если приблизимъ къ трубкѣ Крукса магнитъ, то замѣтимъ, что часть катодныхъ лучей отклонится отъ магнита, другая же часть будетъ продолжать идти прямолинейно. Первая часть производитъ флуоресценцію стѣнки трубки, тогда какъ вторая, не отклоняемая магнитомъ часть, не вызываетъ флуоресценціи даже экрана, помѣщенного внутри трубки. На это различное отношеніе двухъ частей катоднаго луча указываютъ многіе наблюдатели начиная съ Goldstein'a и кончая J. J. Thompson'омъ. Последний отмѣчаетъ слѣдующее интересное обстоятельство. Если будемъ брать въ Круксовой трубкѣ остатки чрезвычайно разнообразныхъ газовъ, какъ напримѣръ водородъ, воздухъ и углекислоту, и наблюдать отклоненіе катоднаго луча при одинаковомъ напряженіи электричества на электродахъ, то замѣтимъ, что уголъ отклоненія катоднаго луча подъ вліяніемъ одного и того же магнитнаго поля будетъ одинаковъ для всѣхъ газовъ. При этомъ должно отмѣтить, что давленіе въ трубкахъ было не одинаково для различныхъ газовъ. Итакъ, отклоненіе луча не зависитъ отъ химическихъ свойствъ и плотности газа. Если рассмотримъ ближе отклоненную часть катоднаго луча, то замѣтимъ, что она освѣщаетъ стѣнку трубки неравномѣрно; здѣсь наблюдаются свѣтлыя и темныя полосы. Birkeland, который первый наблюдалъ это явленіе, назвалъ его «магнитнымъ спектромъ». Это явленіе указываетъ, что катодный лучъ состоитъ изъ цѣлаго ряда лучей, обладающихъ различною способностью отклоненія подъ дѣйствіемъ магнита. Смотра на катодный лучъ какъ на колебаніе эѳира, явленіе отклоненія луча магнитомъ Герцъ объясняетъ не непосредственнымъ дѣйствіемъ магнита на лучъ какъ электрическій токъ, ибо магнитъ не можетъ отклонять колебательнаго тока, а дѣйствіемъ магнита на самый эѳиръ, вслѣдствіе чего измѣняется структура послѣдняго.

Объясненіе отклоненія катоднаго луча подъ дѣйствіемъ магнита становится проще, если допустить, что катодный лучъ сопровождается переносомъ заряженныхъ матеріальныхъ частицъ. Правда, Герцъ изъ своихъ опытовъ заключаетъ, что катодному лучу не свойственны электростатическія и электромагнитныя дѣйствія либо совсѣмъ, либо въ весьма малой степени. Но въ послѣднее время Pettin

и J. Thomson доказываютъ достаточно убѣдительными опытами, что направленіе катоднаго луча въ трубкѣ совпадаетъ съ направленіемъ переноса заряженныхъ частицъ. Это даетъ возможность объяснять отклоненіе катоднаго луча магнитомъ прямымъ дѣйствіемъ магнита на электрической токъ.

Дѣйствія катоднаго луча на фотографическую пластинку внутри трубки были изслѣдованы Демецемъ въ Кіевѣ и Баттелли. Послѣдній вводилъ внутрь трубки Крукса цилиндры, покрытые свѣточувствительною бумагою и завернутые въ черную бумагу. При этомъ на сторонѣ цилиндра, обращенной къ катоду, обнаруживается весьма сильное фотографическое дѣйствіе; сторона, обращенная къ флуоресцирующей части трубки, затрогивается гораздо слабѣе. Далѣе Баттелли замѣчаетъ, что фотографическіе лучи не отклоняются магнитомъ. Наблюдатель старательно отклоняетъ то возраженіе, что при фотографированіи внутри трубки дѣйствуютъ собственно не катодные лучи, а X-лучи, получившіеся отъ вліянія катодныхъ лучей на бумагу, ограждающую свѣточувствительную пластинку, и приходитъ къ заключенію, что уже внутри трубки существуютъ лучи, которые дѣйствуютъ фотографически такъ же, какъ дѣйствуютъ внѣ трубки лучи Ленара и Рентгена.

Катодные лучи уже внутри трубки имѣютъ способность снимать электрическіе заряды съ заряженныхъ проводниковъ, находящихся подъ ихъ вліяніемъ. Это явленіе, недавно изслѣдованное Дж. Томсономъ, представляетъ для насъ большой интересъ, такъ какъ имѣетъ непосредственную связь съ аналогичнымъ явленіемъ такъ называемыхъ актиноэлектрическихъ дѣйствій лучей Ленара и Рентгена. Для наблюденія снятія зарядовъ при помощи катоднаго луча Томсонъ снабдилъ грушевидную трубку Крукса придаточнымъ резервуаромъ, который имѣетъ боковую трубку. Въ эту послѣднюю помѣщенъ металлическій цилиндръ, соединенный съ землею. Въ верхней части этого цилиндра имѣется отверстіе, которое закрывается, или пластинкою изъ алюминія ($\frac{1}{2}$ мм.), или же тонкою пластинкою изъ мѣди (1 мм.). Внутри цилиндра помѣщенъ металлическій дискъ, который соединенъ съ электрометромъ. Доведемъ разрядженіе въ трубкѣ до того, что въ ней появится катодный лучъ, который направляется въ сторону цилиндра, не касаясь конца его. Если теперь зарядимъ дискъ внутри цилиндра положительнымъ, или отрицательнымъ электрическимъ зарядомъ и, прикрывши отверстіе цилиндра алюминіемъ,

бросимъ на него катодный лучъ, то замѣтимъ, что какъ положительный, такъ и отрицательный заряды быстро снимаются съ проводника, огражденнаго цилиндромъ. Если отклонить катодный лучъ магнитомъ, то наблюдаемое сниманіе зарядовъ будетъ происходить медленно. Итакъ, катодный лучъ можетъ снимать одинаково и положительный и отрицательный электрическій зарядъ съ заряженнаго проводника.

Я умышленно остановился довольно долго на разборѣ свойствъ катоднаго луча внутри самой трубки. Для насъ несомнѣнно, что всѣ другіе лучи, которые мы наблюдаемъ внѣ трубки, или какъ лучи Ленера, или какъ лучи Рентгена, происходятъ отъ катоднаго луча. Поэтому мнѣ показалось естественнымъ разобрать сначала свойства первоисточника; послѣ чего дальнѣйшая моя задача будетъ состоять лишь въ томъ, чтобы прослѣдить, какія изъ этихъ свойствъ сохранились по выходѣ луча изъ трубки, какія видоизмѣнились, или утратились.

Гольдштейнъ изъ своихъ наблюденій пришелъ къ заключенію, что всѣ тѣла, даже при весьма малой толщинѣ, не пропускаютъ катодныхъ лучей. Но позднѣе Гертцъ указалъ, что это заключеніе не точно и что катодный лучъ можетъ проходить черезъ тонкія пластинки алюминія и даже стекла. Это дало возможность Ленару подробно изслѣдовать свойства катоднаго луча внѣ трубки. Въ трубкѣ Ленера противъ катода помѣщена форточка, прикрытая тонкою пластинкой изъ алюминія. При работѣ бобины катодный лучъ выходитъ изъ трубки черезъ алюминій и распространяется по всѣмъ направленіямъ въ видѣ пучка разсѣянныхъ лучей. Если поставимъ флуоресцирующій экранъ подъ дѣйствіе этого пучка, то получимъ на экранѣ яркое пятно, окруженное менѣе яркимъ ореоломъ; это свѣченіе экрана удавалось наблюдать на разстояніи болѣе 1 мет. Итакъ, лучи Ленера способны вызывать флуоресценцію.

Чтобы наблюдать дѣйствіе магнита на лучи внѣ трубки, Ленаръ присоединилъ къ своей трубкѣ, посылающей лучи, вторую трубку, въ которую можно вводить различные газы при различномъ давленіи. Дѣйствуя на лучи Ленера магнитомъ, замѣчаемъ, что они отклоняются подъ вліяніемъ его подобно катодному лучу внутри трубки.

Оказывается, что явленіе этого отклоненія нисколько не зависитъ ни отъ химическаго свойства луча, ни отъ давленія газовъ во второй трубкѣ. То же наблюдается, какъ мы видѣли, и для катодныхъ лучей внутри трубки. Далѣе, Ленаръ показываетъ, что катодный лучъ проникаетъ чрезъ многія тѣла значительной толщины и дѣй-

ствуешь на фотографическую пластинку. Для этого онъ заключилъ фотографическую пластинку въ коробку изъ алюминія, на пластинку положилъ ленту изъ алюминія и пластинку кварца, такъ что одна четверть пластинки оставалась открытою, одна была прикрыта только алюминіемъ, одна только кварцемъ, и наконецъ, одна четверть алюминіемъ и кварцемъ. Послѣ нѣсколькихъ секундъ экспозиціи получился негативъ, съ котораго позитивъ имѣетъ слѣдующій видъ: кварцъ, столь прозрачный для всѣхъ лучей и особенно для ультра-фіолетовыхъ далъ сильную тѣнь; тѣнь отъ наложенія кварца и алюминія еще сильнѣе; отъ одного алюминія слаба, непокрытая четверть осталась свѣтлою. Мы видимъ, какъ близокъ былъ Ленаръ къ открытію фотографіи Рентгена, но трубки его не позволяли продолжительной экспозиціи и скоро портились. Что касается способности различныхъ тѣлъ поглощать наблюдаемые лучи, то Ленаръ устанавливаетъ, что эта способность не зависитъ отъ химическаго свойства поглощающей матеріи, а только отъ плотности ея. Коэффициентъ поглощенія пропорціоналенъ плотности вещества.

Наконецъ Ленаръ наблюдалъ и актино-электрическія свойства лучей, т.-е. способность разряжать заряженные изолированные проводники. Въ придаточную трубку его снаряда помѣщается металлическій кружокъ, соединенный съ электроскопомъ. Кружокъ заряжается положительнымъ, или отрицательнымъ зарядомъ. Подъ вліяніемъ катоднаго луча какъ тотъ, такъ и другой зарядъ снимаются. Дѣйствіе это можно преградить, поставивши между форточкой и заряженнымъ проводникомъ пластинку кварца, который, какъ мы видѣли, не проницаемъ для фотографирующихъ лучей. Напротивъ, алюминій, прозрачный для фотографическихъ лучей, прозраченъ и для актино-электрическихъ. Такъ какъ дознано, что мы покажемъ позднѣе, что всѣ эфирныя волны съ поперечными колебаніями могутъ снимать только отрицательный электрическій зарядъ, то Ленаръ затрудняется объяснить наблюдаемое дѣйствіе вновь открытыхъ лучей, снимающихъ одинаково и $+$ и $-$ зарядъ.

Онъ говоритъ, что здѣсь нельзя различить, происходитъ ли это дѣйствіе вслѣдствіе вліянія катоднаго луча на пластинку, прикрывающую форточку, или вслѣдствіе вліянія его на воздухъ, или же наконецъ, вслѣдствіе прямого освѣщенія заряженной пластинки катоднымъ лучомъ. Последнее предположеніе кажется Ленару маловѣроятнымъ, такъ какъ явленіе снятия зарядовъ катоднымъ лучемъ наблю-

дается при такомъ удаленіи пластинки отъ форточкы, при которомъ уже незамѣтно свѣченіе флуоресцирующаго экрана.

Кромѣ этихъ явленій, наблюденныхъ Ленаромъ, Томсонъ въ последнее время замѣтилъ, что подѣ влияніемъ трубки Ленара можно получить явленіе такъ называемыхъ отрицательныхъ фигуръ. Явленіе это таково. На пластинку изъ эбонита положимъ металлическій предметъ, напр. крестъ, и подвергнемъ влиянію трубки. Снявши предметъ, посыпемъ пластинку порошкомъ изъ смѣси сурика съ сѣрымъ цвѣтомъ; замѣтимъ, что сурикъ расположится на однихъ мѣстахъ пластинки, а сѣра на другихъ; мы получимъ ясное изображеніе предмета, наприм. красный крестъ на желтомъ фонѣ. Это явленіе въ полѣ трубокъ Плюкера и Крукса было наблюдено и изслѣдовано гораздо раньше проф. Умывымъ и г. Самойловымъ въ Москвѣ. Около того же времени Риги получилъ подобнымъ же способомъ силуэтъ костей руки.

Сравнивая описанныя свойства катодныхъ лучей внѣ трубки со свойствами катодныхъ лучей внутри трубки, нельзя не замѣтить полного сходства между тѣми и другими лучами. Лучи Ленара суть катодные лучи, выпущенные изъ трубки.

Обратимся теперь къ подобному же общему обзору свойствъ X-лучей Рентгена. Заключимъ трубку Крукса въ ящикъ, обшитый цинкомъ, снабженный въ задней своей сторонѣ форточкой, которая закрыта алюминіемъ. Ящикъ соединимъ съ землею, чтобы ослабить дѣйствіе электростатическихъ силъ. Стѣнки такого металлическаго ящика не могутъ пропустить никакихъ изъ извѣстныхъ намъ лучей. Но если приблизимъ къ форточкѣ флуоресцирующій экранъ, то замѣтимъ, что онъ свѣтится. Стало-быть изъ трубки и при такихъ условіяхъ выходятъ нѣкоторые лучи, которые способны проникать черезъ алюминій и производить флуоресценцію. Непосредственный переходъ отъ катодныхъ лучей и лучей Ленара къ этимъ вновь наблюдаемымъ лучамъ Рентгена въ данномъ случаѣ очень затрудненъ.

Въ самомъ дѣлѣ изъ наблюденій Ленара видно, что, если катодный лучъ и можетъ пройти черезъ стеклянную стѣнку трубки обычной толщины, то значительно ослабившись. Далѣе, катодный лучъ Ленара выходитъ изъ трубки разсѣявшись, тогда какъ лучи Рентгена распространяются прямолинейно. Все это заставляетъ думать, что мы имѣемъ дѣло съ нѣкоторыми новыми, X-лучами.

Если между трубкою и экраномъ поставимъ какой-либо предметъ, напримѣръ металлическій крестъ, то получимъ на экранѣ тѣнь его.

При приближеніи предмета къ трубкѣ тѣнь его на экранѣ увеличивается. Дѣло происходитъ такъ, какъ будто изъ нѣкотораго центра исходитъ пучекъ прямолинейныхъ лучей. Итакъ X - лучи исходятъ изъ опредѣленнаго фокуса и распространяются прямолинейно.

Что касается положенія фокуса X-лучей въ трубкѣ, то послѣ многихъ противорѣчивыхъ наблюденій, можно считать доказаннымъ, что фокусъ лежитъ всегда тамъ, гдѣ катодный лучъ или исходитъ изъ твердаго тѣла, или падаетъ на него. Такъ, онъ находится на самомъ катодѣ при слабомъ напряженіи Румкорфа и маломъ развитіи катоднаго луча и на анти-катодной стѣнкѣ трубки, если напряженіе настолько велико, что катодный лучъ падаетъ на нее.

Если помѣстить внутри трубки твердое тѣло, то оно подѣ ударами катодныхъ лучей становится центромъ испусканія X - лучей. Отсюда явилась конструкція такъ называемыхъ «фокусныхъ трубокъ». Катодные лучи, исходя изъ сферическаго зеркальца, собираются въ центрѣ его, гдѣ упадаютъ на наклонно поставленную пластинку. На послѣдней и образуется фокусъ X-лучей.

Итакъ, X-лучи распространяются прямолинейно и вызываютъ флуоресценцію, какъ и катодные лучи. Но X-лучи не отклоняются подѣ дѣйствіемъ магнита, что ихъ и отличаетъ существеннымъ образомъ отъ катодныхъ лучей.

X-лучи способны проникать въ большей, или меньшей степени почти черезъ всѣ тѣла. Металлы пропускаютъ X-лучи слабо. На этомъ основывается получение тѣней на экранѣ и фотографія невидимыхъ предметовъ. Коэффициентъ поглощенія пропорціоналенъ плотности поглощающаго вещества. Но по наблюденіямъ Рутерфорда и Прехта онъ зависитъ и отъ химическихъ свойствъ вещества.

Тѣни предметовъ выступаютъ на экранѣ не мгновенно, но выясняются исподволь. Отсюда Прехтъ заключаетъ, что какъ бы ни объяснять дѣйствіе X-лучей на экранѣ, одно можно утверждать, что оно не происходитъ вслѣдствіе волнообразнаго движенія, ибо прозрачность тѣла для волны не можетъ увеличиваться со временемъ. Поэтому, говоритъ онъ, можно думать, что по крайней мѣрѣ одна часть тѣхъ дѣйствій, которыя производитъ разрядъ въ трубкѣ, происходитъ не вслѣдствіе распространенія волны. Дѣйствіе трубки на флуоресцирующий экранъ есть дѣйствіе скорѣе чисто электрическое. Отводъ въ землю металлической обкладки ящика, заключающаго трубку, въ данномъ случаѣ не можетъ обравнять потенціала на обкладкѣ, почему

она не ограждает окружающее пространство отъ электрическихъ дѣйствій трубки. На послѣднее обстоятельство указываютъ также Ленаръ и Дж. Томсонъ.

Въ пользу взгляда на X-лучи, какъ на электрическое явленіе, служатъ также слѣдующіе факты.

Кромѣ прямолинейности распространенія всякій лучъ, какъ волна ээира, долженъ отражаться, преломляться, давать явленія интерференціи и диффракціи; волна съ поперечнымъ колебаніемъ при извѣстныхъ условіяхъ поляризуется. Всѣ попытки отыскать эти свойства въ X-лучахъ приводятъ до сихъ поръ либо къ отрицательнымъ, либо къ противорѣчивымъ результатамъ.

Правильнаго отраженія X-лучей никогда не наблюдалось. Даже разсѣянное отраженіе, видѣнное нѣкоторыми наблюдателями, сомнительно. Такъ напримѣръ замѣчено, что пластинка цинка или шпата, подложенная подъ фотографическую пластинку, усиливаетъ фотографическое дѣйствіе X-лучей на эту послѣднюю, какъ будто къ падающимъ лучамъ присоединяются еще отраженные. Но Вингельманъ и Штраубель показали, что наблюдаемое усиленіе дѣйствія происходитъ не вслѣдствіе отраженія X-лучей, а вслѣдствіе флуоресценціи, вызванной X-лучами въ цинкѣ или шпатѣ.

Для наблюденія преломленія X-лучей призма изъ разныхъ веществъ кладется одной гранью на фотографическую пластинку, завернутую въ черную бумагу. На другую грань призмы помѣщается металлическая пластинка съ узкою щелью. Половина щели находится надъ призмою, другая половина прямо надъ пластинкою. Если бы было преломленіе, то изображеніе первой половины щели должно бы отклоняться отъ изображенія второй половины ея. На негативѣ не наблюдается этого отклоненія, или наблюдается отклоненіе, лежащее въ предѣлахъ возможной ошибки измѣренія. Такъ результаты, полученные Gouy, показываютъ, что показатель преломленія алюминія, стекла и сѣры только на одну миллионную долю отличается отъ 1. Также Winkelmann и Straubel нашли, что показатель преломленія металловъ весьма мало отличается отъ 1. Voller не могъ обнаружить преломленія въ алмазѣ, алюминіи и мѣди. Въ послѣднее время Roesch наблюдалъ нѣкоторое, весьма малое, преломленіе въ стеклѣ. Но это кажущееся преломленіе можетъ, по его мнѣнію, обуславливаться флуоресценціею самой стеклянной призмы подъ дѣйствіемъ X-лучей. Итакъ X-лучи не преломляются.

Если пропустить лучъ свѣта чрезъ узкую щель, то на экранѣ получимъ, какъ извѣстно, рядъ свѣтлыхъ и темныхъ полосъ. Если такихъ щелей много, явленіе развивается и принимаетъ видъ той картины, какую мы имѣемъ на экранѣ. Это—явленіе диффракціи; оно, какъ извѣстно, происходитъ отъ взаимодействія нѣсколькихъ волнъ, идущихъ по одному направленію. Явленіе это даетъ возможность опредѣлить длину свѣтовой волны любого цвѣта. Признаки подобнаго явленія многіе наблюдатели получали и для X-лучей, фотографируя при помощи ихъ узкую щель, сдѣланную въ металлической пластинкѣ. Но длины волнъ, которыя могутъ представлять X-лучи, у разныхъ наблюдателей получились весьма различныя. Такъ, у Bouy длина волнъ X-лучей во 100 разъ меньше длины волны зеленого цвѣта. X-лучи должны лежать за фіолетовымъ цвѣтомъ спектра. Напротивъ, по опредѣленіямъ Kummel'я, X-лучи должны лежать во внѣ красной части спектра. По Sagnac'у, Fomsh'у и Voller'у X-лучи лежатъ далеко за фіолетовымъ цвѣтомъ. Наконецъ, по послѣднимъ наблюденіямъ Prescht'a при одномъ способѣ наблюденій X-лучи должны находиться въ ультра-фіолетовой, а при другомъ въ инфра-красной части спектра. Словомъ, какъ видите, результаты вполнѣ неопредѣленны. Самъ Рентгенъ до сихъ поръ не могъ открыть явленія диффракціи X-лучей.

Но при наблюденіяхъ диффракціи X-лучей сталкиваемся съ слѣдующимъ затрудненіемъ. Ленаръ показалъ, что если катодный лучъ упадетъ на какое-либо тѣло, то оно само начинаетъ испускать разсѣянные катодные лучи. То же явленіе Winkelmann и Straubel нашли для X-лучей. Стало-быть, при наблюденіи диффракціи отъ щели, сами края щели начинаютъ испускать X-лучи; легко рассчитать, что освѣщеніе такими двумя пучками лучей будетъ не равномерно,—появятся относительно темныя и свѣтлыя полосы. И въ самомъ дѣлѣ, можно прослѣдить, что чѣмъ толще стѣнки щели, чѣмъ шире испускаемые ею пучки X-лучей, тѣмъ опредѣленнѣе выступаетъ явленіе кажущейся диффракціи.

Точно такъ же не наблюдено до сихъ поръ явленія поляризаціи X-лучей.

Итакъ, кромѣ прямолинейнаго распространенія, всѣ другія характеристики волнообразнаго движенія эѳира въ X-лучахъ не найдены.

Но было бы преждевременно заключить, что X-лучи не суть волны эѳира, какъ это предполагалъ Рентгенъ. Если длина волны очень мала

то такія волны, какъ мы знаемъ, могутъ проходить черезъ среды безъ преломленія и не будутъ правильно отражаться. Для такихъ волнъ маюй длины тѣ способы, которые употреблялись при изысканіи дифракціи, окажутся слишкомъ грубы. Наконецъ отсутствіе поляризаціи въ такихъ предполагаемыхъ волнахъ заставитъ признать, что онѣ имѣютъ продольныя колебанія.

Способность X-лучей снимать электрическіе заряды съ заряженныхъ, изолированныхъ проводниковъ была уже извѣстна Рентгену. Но, прежде чѣмъ онъ опубликовалъ свои опыты, явленіе снятія зарядовъ при помощи X-лучей было замѣчено, почти одновременно, многими наблюдателями, такъ напр. Benoist и Hurmuzescu, J. J. Thomson'омъ, Righi, мною и другими.

Сейчасъ же обнаружилось, что лучи Рентгена снимаютъ съ проводника какъ отрицательные, такъ и положительные заряды, подобно лучамъ Ленара. Это свойство X-лучей отличаетъ ихъ существеннымъ образомъ отъ ультрафіолетовыхъ лучей, которые, какъ извѣстно, разряжаютъ только проводники, заряженные отрицательнымъ электричествомъ. Кроме того, многіе наблюдатели указываютъ, что скорость разряда проводника зависитъ отъ давленія газа, окружающаго проводникъ, и что эта скорость уменьшается съ уменьшеніемъ давленія газа.

Benoist и Hurmuzescu нашли, что свойство тѣлъ, подверженныхъ дѣйствію X-лучей, также влияетъ на скорость разряда, такъ напримеръ скорость разряда для платины больше, чѣмъ для алюминія.

J. J. Thomson точнѣе изслѣдовалъ вліяніе діэлектрика, въ которомъ находится разряжаемое тѣло, на явленіе снятія зарядовъ X-лучами. По его представленію діэлектрикъ, черезъ который проникаютъ лучи Рентгена, становится проводникомъ подобно электролиту. Наконецъ J. J. Thomson указалъ, что способность снимать заряды сохраняется въ газѣ нѣкоторое время послѣ того какъ газъ былъ подвергнутъ вліянію X-лучей. Если продувать мимо заряженнаго проводника воздухъ, на который въ нѣкоторой части его пути падали лучи Рентгена, то зарядъ съ проводника снимается подъ вліяніемъ такого воздуха.

Такой же опытъ произвелъ и Рентгенъ.

Итакъ уже изъ этихъ основныхъ опытовъ мы видимъ, что между явленіями разряда проводниковъ при помощи ультрафіолетовыхъ лучей и при помощи X-лучей есть существенная разниа.

Въ то время какъ ультрафіолетовые лучи снимаютъ съ проводника только отрицательные электрическіе заряды, X-лучи снимаютъ и отри-

цательные и положительные заряды. Кроме того, оказывается, что самый воздух, или вообще газъ, окружающій заряженное тѣло, принимаетъ дѣятельное участіе въ явленіи снятія зарядовъ при помощи X-лучей.

По мнѣнію многихъ изслѣдователей подъ вліяніемъ X-лучей частицы самаго воздуха заряжаются положительными и отрицательными зарядами; воздухъ іонизуется. Если внесемъ въ такой воздухъ заряженный проводникъ, то зарядъ его соединится съ противоположнымъ зарядомъ воздуха и проводникъ разрядится. Возможность такого представленія въ послѣднее время доказывается обстоятельными опытами Рентгѣна.

Подводя итоги вышесказанному, мы можемъ сдѣлать слѣдующія главные заключенія.

Лучи, испускаемые катодомъ, имѣютъ общія характерныя свойства, какъ внутри трубки, гдѣ мы называемъ ихъ катодными лучами, такъ и внѣ ея, гдѣ мы наблюдаемъ лучи, какъ лучи Ленара или Рентгена; всѣ они вызываютъ флуоресценцію, дѣйствуютъ на закрытую фотографическую пластинку, снимаютъ и положительные и отрицательные электрическіе заряды. Лучи Ленара сохраняютъ всѣ свойства катоднаго луча. X-лучи относятся къ явленіямъ флуоресценціи и сниманія зарядовъ такъ же, какъ и катодные лучи, но утрачиваютъ способность отклоняться подъ дѣйствіемъ магнита.

Что касается въ частности X-лучей, то можно думать, что по крайней мѣрѣ нѣкоторая часть ихъ не есть волнообразное движеніе эѳира, а имѣетъ электрическій характеръ. Подъ вліяніемъ катоднаго луча, вѣсомая матерія извѣстнымъ образомъ заряжается, іонизуется. Этою іонизаціею, въ первомъ приближеніи, мы можемъ объяснить дѣйствіе X-лучей на флуоресцирующія вещества, на фотографическую пластинку и на электрическіе заряды.

Какія движенія происходятъ въ самомъ эѳирѣ подъ дѣйствіемъ катоднаго разряда, остается не разъясненнымъ.

Быть-можетъ въ немъ распространяется волна весьма малой длины.

Колебанія этой волны могутъ быть поперечныя, если будетъ открыто явленіе поляризаціи X-лучей, или продольныя, какъ это предполагаетъ Рентгенъ, если явленіе поляризаціи не будетъ найдено. На возможность продольныхъ колебаній эѳира указалъ раньше открытія Рентгена Лаушанп. Также Дж. Томсонъ доказываетъ, что продольная волна эѳира распространяется въ средѣ, заполненной іонами, которые и дѣйствительно существуютъ въ разсматриваемыхъ

нами случаяхъ. Наконецъ, быть-можетъ, явленіе X-лучей объяснится вихреобразнымъ движеніемъ ээира, какъ думаетъ Альб. Михельсонъ. Тогда вопросы объ интерференціи и поляризаціи отпадаютъ сами собою, ибо движеніе уже не колебательное.

Всѣ эти вопросы должны разрѣшиться при дальнѣйшихъ изслѣдованіяхъ.

Разъясненіе ихъ, надѣюсь, облегчится параллельнымъ изученіемъ свойствъ X-лучей и лучей Беккереля.

Послѣдній открылъ, что урановыя соли и уранъ испускаетъ невидимые глазу лучи, которые имѣютъ всѣ свойства X-лучей, но въ то же время и всѣ свойства волнъ ээира съ поперечными колебаніями.

Въ моемъ бѣгломъ очеркѣ я хотѣлъ указать на то, какой сложный механизмъ представляетъ электрическій разрядъ въ разряженныхъ газахъ. Разъясненіе этого механизма и возможно полное исполненіе дѣйствія каждой части его—вотъ тотъ прекрасный подарокъ, который нашъ вѣкъ ээира готовитъ наступающему двадцатому столѣтію.

Къ вопросу о строеніи протоплазмы.

Н. А. Иванцова.

Читано 3 октября 1897 года въ годичномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы.

Мое сообщеніе будетъ имѣть своимъ предметомъ строеніе того вещества, съ которымъ непосредственно связана жизнь.

Изслѣдованіе живого вещества представляетъ огромную важность. Мы знаемъ, что все живое возникаетъ въ формѣ кѣлки, и многіе организмы остаются на степени простой кѣлки всю свою жизнь, другіе же во взросломъ состояніи образованы также изъ кѣлокъ и продуктовъ ихъ метаморфоза; мы знаемъ также, что объясненія всѣхъ явленій жизни приходится искать въ тѣхъ процессахъ, которые протекаютъ въ простыхъ кѣлкахъ, и соображенія самаго различнаго характера, частью научныя, частью философскія, заставляютъ насъ думать, что жизненные явленія суть результатъ физико-химическихъ свойствъ самаго вещества, изъ котораго построена кѣлка, или протоплазмы. Какъ изъ соединенія водорода и кислорода образуется новое вещество—вода, обладающее новыми свойствами, которыми не обладалъ при тѣхъ же условіяхъ ни водородъ, ни кисло-

родъ, но которыя суть результатъ физико-химическихъ свойствъ послѣднихъ, точно такъ же при соединеніи огромнаго количества простѣйшихъ молекулъ въ крайне сложную молекулу живого вещества обнаруживаются тѣ свойства, которыя мы называемъ жизненными, и причина которыхъ лежитъ въ концѣ концовъ въ свойствахъ тѣхъ же элементарныхъ веществъ.

Жизнь есть свойство того вещества, изъ котораго построено все живое. Отсюда ясна вся важность изслѣдованій, имѣющихъ въ виду раскрыть его физико-химическое строеніе.

Изслѣдованіе химической природы живого вещества наталкивается на огромныя затрудненія по той причинѣ, что образующія его молекулы отличаются необыкновенною сложностью своего состава. Атомы элементарныхъ веществъ входятъ въ нихъ цѣлыми сотнями и тысячами. Даже по отношенію къ болѣе простымъ органическимъ веществамъ мы можемъ иногда съ нѣкоторою вѣроятностью вычислять количество атомовъ различныхъ элементарныхъ веществъ, входящихъ въ ихъ составъ, но ихъ связь другъ съ другомъ, стереохимическая конструкція вещества, остается для насъ совершенно неизвѣстной. Далѣе, для того, чтобы изслѣдовать химически живое вещество, мы прежде всего должны убить его и имѣемъ дѣло уже съ продуктами его распада. О химической природѣ самаго живого вещества мы можемъ строить пока только догадки.

Изслѣдованія его физическаго строенія также представляютъ огромныя затрудненія, но здѣсь мы имѣемъ дѣло уже съ вещами, если во многихъ случаяхъ лежащими на самой границѣ нашего современнаго микроскопическаго видѣнія, то все же позволяющими до нѣкоторой степени въ нихъ проникнуть.

Протоплазма въ ея чистомъ видѣ, когда она свободна отъ различныхъ включеній, представляетъ собою полужидкое вещество, густую жидкость, прозрачную, сѣроватую въ большихъ массахъ, удѣльнаго вѣса немного большаго, чѣмъ вода. Консистенція ея, однако, бываетъ различна, такъ что иногда она совершенно жидка, въ другихъ случаяхъ обладаетъ болѣею плотностью и приближается къ веществамъ твердымъ. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ она даже при самыхъ сильныхъ увеличеніяхъ является совершенно гомогенной, въ другихъ въ ней можно различить огромное количество равномерно разсѣянныхъ крупинокъ или микросомъ, нити, сѣти и пузырьки веществъ болѣе жидкихъ. Въ какомъ отношеніи стоятъ эти образова-

нія къ болѣе тонкой структурѣ протоплазмы,—этотъ вопросъ въ послѣднее время сильно занимаетъ микроскопистовъ, и изложеніе современныхъ взглядовъ на этотъ вопросъ и моихъ собственныхъ изслѣдованій по этому предмету составить дальнѣйшую часть моего сообщенія.

Нѣкоторые изслѣдователи полагаютъ, что въ простѣйшихъ случаяхъ протоплазма является веществомъ совершенно гомогеннымъ, и болѣе или менѣе опредѣленная структура есть признакъ ея уже дальнѣйшей дифференціаціи. Но по мѣрѣ изслѣдованій число случаевъ совершенно гомогенной протоплазмы уменьшается все болѣе и болѣе, и въ настоящее время большинство изслѣдователей полагаетъ, что даже въ тѣхъ немногихъ случаяхъ, когда въ протоплазмѣ не удалось еще обнаружить никакого видимаго строенія, послѣднее существуетъ, но настолько тонко, что лежитъ за предѣломъ микроскопическаго видѣнія, хотя и не далеко отъ него, такъ что можетъ быть обнаружено при дальнѣйшемъ усовершенствованіи микроскопа и методовъ изслѣдованія. Въ большинствѣ случаевъ въ протоплазмѣ замѣтна какая-то внутренняя структура, но она такъ тонка, что ведутся безконечные споры о томъ, какова она именно. Большинство изслѣдователей полагаетъ, что въ основѣ своей всякая протоплазма построена одинаково, но какъ именно, относительно этого мы имѣемъ довольно много различныхъ теорій.

Существующія теоріи тончайшаго строенія протоплазмы могутъ быть сведены къ четыремъ основнымъ типамъ.

1. Протоплазма представляетъ собою гомогенное жидкое вещество, въ которомъ распределены болѣе плотныя нити. Комокъ корпіи, налитый водой, могъ бы служить увеличенною въ нѣсколько десятковъ или тысячъ разъ моделью такого строенія протоплазмы. Самымъ виднымъ сторонникомъ такого фибриллярнаго или нитчатого строенія протоплазмы является Флеммингъ; къ нему примыкаютъ Балловицъ, Камилло Шнейдеръ и другіе.

2. Протоплазма состоитъ изъ болѣе плотнаго губчатого остова, промежутки котораго заполнены жидкимъ веществомъ. Въ дѣйствительномъ или оптическомъ разрѣзѣ губчатый остовъ является въ формѣ тонкихъ сѣтей или переплетающихся болѣе толстыхъ перекладинъ, смотря по степени его развитія. Такова теорія сѣтчатого или, вѣрнѣе, губчатого строенія протоплазмы, защищаемая въ особенности Лейдигомъ, ранѣе его высказанная Фроманомъ и Гейтцманомъ. Въ настоящее время она находитъ многочисленныхъ приверженцевъ. Губка,

напитанная водой, может дать грубое представлѣніе о такомъ строеніи протоплазмы.

Обѣ эти теоріи сходятся въ томъ, что предполагаютъ въ протоплазмѣ существованіе болѣе плотнаго остова, дающаго устойчивую форму отдѣльнымъ протоплазматическимъ образованіямъ, клѣткамъ и ихъ дериватамъ. Жизненные явленія клѣтки стоятъ согласно мнѣнію однихъ въ непосредственной связи съ болѣе твердымъ остовомъ, по мнѣнію другихъ они обусловлены, наоборотъ, безструктурнымъ жидкимъ веществомъ, болѣе же твердый остовъ относится лишь пассивно. Ясно, что обѣ теоріи довольно сходны другъ съ другомъ, и происхожденіе сѣтей или губокъ легко можетъ быть объяснено изъ развѣтвленія и срастанія отдѣльныхъ нитей. Во многихъ случаяхъ въ клѣткахъ дѣйствительно легко замѣтны различной тонкости сѣти и нити. Весь вопросъ въ томъ, можетъ ли такое строеніе считаться общимъ и основнымъ строеніемъ протоплазмы, или же за нимъ скрывается другое болѣе тонкое. Сѣти и нити замѣчаются обыкновенно въ клѣткахъ, имѣющихъ устойчивую форму. Строеніе же болѣе жидкой и подвижной протоплазмы не совмѣстимо съ допущеніемъ постоянного плотнаго остова. Протоплазма, построенная по такимъ схемамъ, не могла бы ни обнаружить такихъ измѣненій формы, какъ протоплазма амевъ, ни такихъ постоянныхъ токовъ, какъ многія растительныя клѣтки и теченіе протоплазмы въ псевдоподіяхъ одноклѣточныхъ животныхъ. Этимъ явленіямъ болѣе удовлетворяютъ двѣ другія теоріи—теорія ячеистаго строенія Бюкли и теорія гранулярнаго строенія Альтмана.

3. Согласно теоріи Бюкли протоплазма образована изъ двухъ веществъ, изъ которыхъ одно, менѣе плотное, заключено въ промежуткахъ другого, болѣе плотнаго, но все же жидкаго, выстроеннаго на подобіе пѣны или пчелиныхъ сотъ. Мыльная пѣна можетъ служить прекраснымъ примѣромъ такого строенія протоплазмы, если мы вообразимъ себѣ, что въ ея ячейкахъ находится не воздухъ, но другая жидкость. Такія пѣны изъ двухъ жидкостей легко получить и притомъ микроскопически тонкія, оставляя лежать въ водѣ капельки оливковаго масла. Еще легче онѣ получаются, если масло растереть предварительно съ сахаромъ или какою-либо солью, жадно притягивающею воду. Замѣчательно, что такія микроскопическія искусственныя пѣны принимаютъ формы одноклѣточныхъ существъ, производятъ амебообразныя движенія, даже дѣлятся, и со внѣшней стороны

до такой степени похожи на живыя существа, что даже опытный микроскопистъ затруднится иногда отличить ихъ отъ послѣднихъ. У меня отняло бы очень много времени объясненіе причинъ такихъ движеній. Достаточно сказать, что движенія одноклѣточныхъ существъ, а на нихъ сводятся вообще всѣ движенія, обнаруживаемыя также и высшими животными, допускаютъ подобное же объясненіе, если внести нѣкоторыя поправки, принимая во вниманіе химическую сторону явленій; во-вторыхъ, что этимъ внѣшнимъ движеніямъ у одноклѣточныхъ существъ соотвѣтствуютъ внутренніе токи совершенно подобныя тѣмъ, какіе замѣчаются въ искусственныхъ микроскопическихъ пѣнахъ. Изслѣдовавъ большое количество самыхъ различныхъ тканей и одноклѣточныхъ животныхъ, какъ въ живомъ, такъ и въ консервированномъ состояніи, Бюкли пришелъ къ заключенію, что всякая протоплазма имѣетъ ячеистое строеніе, хотя послѣднее часто настолько тонко, что можетъ быть обнаружено лишь съ большимъ трудомъ, а въ нѣкоторыхъ случаяхъ и совершенно ускользаетъ отъ наблюденія. Мельчайшія крупинки, или микросомы, часто замѣчаемыя въ протоплазмѣ, являются оптическимъ выраженіемъ перекрестовъ балокъ ячей или же дѣйствительно залегаютъ въ послѣднихъ. Кажущееся нитчатое строеніе зависитъ отъ того, что ячейки сильно вытягиваются по одному направленію и ихъ продольныя ребра развиты сильнѣе. Тѣмъ же объясняется и сѣтчатое или губчатое строеніе. Должно замѣтить, что въ оптическомъ разрѣзѣ ячеистыя структуры также являются намъ въ формѣ сѣтей, и часто требуется много труда, чтобы рѣшить, имѣемъ ли мы дѣло съ губчатой или ячеистой структурой. Однако это во всякомъ случаѣ возможно. Изслѣдованія Бюкли произведены со всѣми послѣдними усовершенствованіями и съ технической стороны стоятъ выше болѣе раннихъ изслѣдованій Лейдига и Флемминга.

Жизненные явленія протоплазмы не связаны, согласно такой теоріи, непосредственно съ тѣмъ или другимъ веществомъ, но частью являются результатомъ означеннаго ея строенія, частью обусловлены химическими соотношеніями входящихъ въ ея составъ веществъ другъ съ другомъ и окружающею средою.

Теорія Бюкли нашла себѣ, однако, мало послѣдователей.

4. Наконецъ мы имѣемъ теорію гранулярнаго строенія протоплазмы, авторомъ которой является Альтманъ, и которая всего менѣе находитъ себѣ сторонниковъ. Согласно этой теоріи протоплазма пред-

ставляет собою гомогенное жидкое или полужидкое вещество, въ которомъ распределены мельчайшія крупинки болѣе плотнаго вещества—гранулы или біобласты, лежація одиночно или соединяющіяся въ нити и сѣти. Живое вещество въ безконечно увеличенномъ масштабѣ представляет собою, такимъ образомъ, родъ кашицы болѣе густой или болѣе жидкой, смотря по консистенціи. Жизненные явленія кѣтки стоятъ въ непосредственной связи съ такими гранулами, почему Альтманъ и даетъ имъ названіе біобластовъ. Какъ кѣтка возникаетъ путемъ дѣленія материнской кѣтки, такъ біобласты размножаются другъ отъ друга путемъ дѣленія. Они могутъ вести также и жизнь самостоятельную и тогда являются намъ въ формѣ бактерій. Кѣтка слагается изъ біобластовъ точно такъ же, какъ высшіе организмы слагаются изъ кѣтокъ. Такимъ образомъ не кѣтки, но гранулы или біобласты являются элементарными организмами. Впоследствии Альтманъ допустилъ впрочемъ, что жизненные явленія кѣтки стоятъ въ связи не только съ гранулами, но также, быть можетъ, и съ основнымъ веществомъ. Съ точки зрѣнія этой теоріи движенія полужидкой протоплазмы одинаково хорошо объяснимы, какъ и съ точки зрѣнія теоріи Бюкли. Недостатокъ ея заключается, во-первыхъ, въ томъ, что подъ именемъ гранулъ или біобластовъ Альтманомъ описываются самыя разнообразныя включенія въ кѣткѣ и нѣтъ признаковъ, по которымъ можно было бы отличить біобласть отъ постороннихъ случайныхъ включеній; во-вторыхъ, бактеріи представляют собою не біобласты, не отдѣльныя гранулы, но, по всей вѣроятности, такія же кѣтки, какъ всѣ другія, только съ редуцированнымъ тѣломъ и очень малой величины; въ-третьихъ, методы Альтмана по своей сложности возбуждаютъ часто сильное недовѣріе; съ такими методами легко получить и явленія разбуханія и искусственные осадки. Наконецъ, въ-четвертыхъ, многія ея заключенія отличаются крайнею гипотетичностью.

Къ сожалѣнію я не могу здѣсь вдаваться болѣе подробно въ эти интересныя теоріи тончайшаго строенія протоплазмы и критику ихъ достоинствъ и недостатковъ,—это придадо бы моему сообщенію крайне спеціальныя черты.

Какое изъ этихъ предположеній должно считаться окончательно вѣрнымъ, должно рѣшить прежде всего наблюденіе. Единственно оно можетъ выяснитъ также вопросъ, обладаетъ ли протоплазма всегда одинаковымъ строеніемъ, лишь различной степенью сложности. Въ

такомъ случаѣ возникаетъ вопросъ о простѣйшемъ и наиболѣе первоначальномъ строеніи клѣточного вещества.

Моя работа, краткое сообщеніе о которой я имѣю честь сдѣлать въ настоящемъ засѣданіи, посвящена изученію строенія протоплазмы въ одной интересной формѣ клѣтокъ—въ плоскомъ эпителии покровныхъ пластинокъ и плавательныхъ колоколовъ сифонофоръ и медузъ. Меня интересовали также тѣ измѣненія, которыя получаются въ протоплазмѣ отъ дѣйствія различныхъ реактивовъ, такъ какъ они въ свою очередь могутъ пролить значительный свѣтъ на дѣйствительное строеніе протоплазмы.

Наиболѣе удобнымъ объектомъ для изученія оказался эпителий покровныхъ пластинокъ Галистеммы *). Толщина ихъ эпителія вмѣстѣ съ покрывающей его кутикулой въ живомъ состояніи не достигаетъ иногда 0,003 миллиметра, при чемъ на долю кутикулы приходится болѣе половины. Къ тому же остальная масса пластинки совершенно прозрачна и безструктурна. Все это представляетъ возможность изслѣдовать строеніе покрывающаго ихъ эпителія, не прибѣгая къ сложнымъ способамъ заливки и дѣланія тонкихъ разрѣзовъ, всегда болѣе или менѣе вредно отражающимся на сохраненіи тонкихъ естественныхъ образований. Можно даже обойтись безъ употребленія спирта, который всегда оказываетъ съжигающее дѣйствіе.

Эпителий, облегающій покровныя пластинки Галистеммы, о которомъ здѣсь будетъ идти рѣчь, образованъ большими, но, какъ было упомянуто, весьма плоскими клѣтками, имѣющими весьма разнообразную форму. Въ простѣйшемъ случаѣ мы имѣемъ типичный мостовидный эпителий, похожій, напр., на поверхностный эпителий кожи лягушки и состоящій изъ пяти- или шестиугольныхъ клѣтокъ. Въ другихъ случаяхъ края клѣтокъ являются изрѣзанными, такъ что иногда онѣ напоминаютъ разрѣзныя картинки или эндотелій лимфатическихъ капилляровъ. Въ каждой клѣткѣ лежитъ одно, въ рѣдкихъ случаяхъ два или три ядра. Съ другой стороны встрѣчаются иногда клѣтки безъядерныя, обыкновенно меньшей величины и тогда можно различить иногда мѣсто, гдѣ первоначально помещалось ядро, которое затѣмъ, можетъ быть вслѣдствіе внѣшнихъ воздѣйствій или естественной смерти, выпало. Такія клѣтки мало-по-малу атрофируются и въ нихъ вырастаютъ своими краями сосѣднія клѣтки, придавая имъ звѣздчатую форму.

*) *Halistemma rubrum* Huxl.

На многихъ изъ описываемыхъ клѣтокъ сидятъ мерцательные волоски весьма курьезной формы. Они сидятъ всегда рядами по 2, по 3 и до 12 и болѣе волосковъ вмѣстѣ. На всей клѣткѣ такихъ рядовъ или плоскихъ кустиковъ бываетъ одинъ, два и болѣе, иногда свыше 10. Когда ихъ много, они сидятъ на клѣткѣ въ видѣ грядки. Каждый волосокъ начинается на поверхности клѣтки небольшимъ головчатымъ утолщеніемъ или луковкой. Кромѣ того весь кустикъ сидитъ на особомъ образованіи въ видѣ птичьихъ ножекъ. А именно, отъ основанія волосковъ въ одну сторону отходятъ полосы болѣе плотной протоплазмы, суживающіяся къ концу и расходящіяся вѣерообразно на подобіе пальцевъ; въ другую сторону отходитъ одинъ, болѣе широкій при своемъ основаніи и точно такъ же суживающійся къ концу, палецъ. Можно различить однако, что послѣдній также состоитъ изъ ряда полосокъ, сходящихся своими концами. Можно думать, что эти ножки представляютъ собой аппаратъ, приводящій волоски въ мерцательное движеніе, то-есть играютъ роль миоидовъ въ клѣткѣ.

Въ протоплазмѣ клѣтокъ въ ея нижнемъ слоѣ часто замѣчаются прямыя черточки, частью представляющія собою простыя складочки подстилающей эпителии опорной пластинки, частью, быть можетъ, зачаточныя мускульныя волокна.

Мое главное вниманіе было обращено на то, чтобы подвергать протоплазму изслѣдуемыхъ клѣтокъ возможно меньшему дѣйствию реактивовъ, сравнивать результаты, получаемые отъ дѣйствія различныхъ реактивовъ другъ съ другомъ и съ тѣмъ, что удастся различить на живыхъ объектахъ, и употреблять по возможности простые методы обработки, чтобы тѣмъ яснѣе было видно, какія измѣненія производятся каждымъ реактивомъ.

По сравненіи получаемыхъ результатовъ я пришелъ къ заключенію, что наиболѣе естественныя картины даетъ извѣстная Германовская жидкость и Раблевская смѣсь сулемы съ пикриновой кислотой. Близко къ нимъ стоятъ результаты, даваемые осмиевой кислотой.

На препаратахъ, которые можно считать по сравненіи съ другими и тѣмъ, что замѣчается въ свѣжемъ состояніи, дающими наиболѣе естественныя картины, протоплазма является въ видѣ гомогеннаго вещества, въ которомъ очень густо и равномерно распределены мельчайшія крупинки или гранулы, чрезвычайно мелкія. Эти гранулы рѣдко лежатъ одиночно, но болѣею частью группируются другъ съ другомъ въ ряды на подобіе бациллъ, короткіе изъ трехъ

или четырехъ гранулъ, или вѣтвистые и болѣе длинныя, прямыя или изогнутыя. Словомъ, получается картина совершенно подобная той, какую рисуетъ Альтманъ. Ту же самую картину, конечно съ меньшей отчетливостью, даетъ изслѣдованіе свѣжыхъ пластинокъ. Это есть, слѣдовательно, нормальная структура протоплазмы пластинокъ. Къ такому результату я пришелъ работая позапрошлую зиму на зоологической станціи въ Виллафранкѣ, при чемъ пользовался лучшими микроскопическими системами и, въ виду недостаточности дневного освѣщенія, свѣтомъ сильной керосиновой лампы.

Далѣе я скажу о тѣхъ поправкахъ, которыя приходится внести въ слѣдующее описаніе.

Весьма близко къ описанной стоятъ картины, получаемыя почти постоянно послѣ осміевой кислоты. На такихъ препаратахъ нѣкоторыя микросомы собираются въ кучки, являющіяся въ оптическомъ разрѣзѣ въ видѣ кружечковъ съ нѣсколькими крупинками, лежащими внутри ихъ. По всей вѣроятности мы имѣемъ здѣсь еще прижизненное измѣненіе отъ дѣйствія реактива, такъ какъ осміева кислота все же убиваетъ протоплазму не абсолютно моментально. На препаратахъ, окрашенныхъ генціаной, нѣкоторыя микросомы и особенно лежащія гнѣздами при основаніи волосковъ, втягивая въ себя черезъ нѣкоторое время излишекъ краски, оставшейся въ препаратѣ, окрашиваются особенно интенсивно и при этомъ увеличиваются въ своихъ размѣрахъ. Это указываетъ на то, что гранулы часто склонны къ разбуханію даже при самыхъ деликатныхъ методахъ обработки, и эту поправку мы постоянно должны имѣть въ виду при обсужденіи картинъ, подобныхъ Альтмановскимъ.

Перейдемъ теперь къ болѣе рѣзкимъ измѣненіямъ, получаемымъ отъ дѣйствія различныхъ реактивовъ. Получаемыя измѣненія зависятъ не только отъ рода реактива, но также, очевидно, и отъ прижизненнаго состоянія протоплазмы, такъ они бываютъ не одинаковы не только въ различныхъ клѣткахъ одной и той же пластинки, но даже и въ различныхъ частяхъ одной и той же клѣтки. При дальнѣйшемъ описаніи я буду имѣть въ виду измѣненія, которыя могутъ считаться наиболѣе типичными для данного реактива.

Крѣпкій 2—8-процентный растворъ формола при быстромъ дѣйствіи даетъ иногда картины, подобныя тѣмъ, какія получаются послѣ Раблевской или Германовской жидкости, то-есть равномерное распрѣ-

дѣленіе мельчайшихъ микросомъ. Въ большинствѣ случаевъ получается, однако, иное. Измѣненіе клѣточного вещества при быстромъ дѣйствіи формола выражается обыкновенно въ его вакуолизациі. Во всей массѣ протоплазмы появляется огромное количество мельчайшихъ вакуолей, придающихъ ей пѣнистый видъ. Когда эти вакуоли тѣсно сложены и малы, и приблизительно одинаковы по своей величинѣ, какъ это нерѣдко встрѣчается, мы получаемъ типичную картину ячеистаго строенія Бюкли. Въ другихъ случаяхъ такіа вакуоли могутъ достигать значительной величины и ведутъ къ образованію крупноячеистой сѣти. Иногда на препаратѣ остаются участки неизмѣненной, то-есть тонко гранулированной, протоплазмы. Не можетъ быть никакого сомнѣнія въ томъ, что такая ячеистая структура есть образованіе совершенно искусственное, вызванное дѣйствіемъ реактива.

Совершенно инныя картины даетъ медленное дѣйствіе очень слабаго раствора формола, напр., одной части на нѣсколько десятковъ тысячъ частей воды, который постепенно усиливается. Въ такомъ растворѣ животное не умираетъ сразу, но послѣ небольшого періода легкаго возбужденія какъ бы медленно засыпаетъ. Этотъ методъ, изобрѣтенный М. М. Давыдовымъ, представляетъ лучший способъ для консервированія общихъ формъ сифонофоръ, которыя умираютъ въ слабомъ формолѣ въ расправленной формѣ, не распадаясь на части какъ въ большинствѣ другихъ реактивовъ. Но что происходитъ при этомъ съ протоплазмой нашихъ клѣтокъ?

Когда возникающія при этомъ измѣненія выражены рѣзко, клѣточное вещество принимаетъ видъ узорнаго вязанья съ петлями неравномѣрной величины и неправильной, нерѣдко угловатой, формы. Свободныя пространства пересѣкаются тонкими нитями и въ нихъ остаются отдѣльныя гранулы. Ядро клѣтки сокращается, принимая амебообразную или звѣздчатую форму, и вокругъ него образуется большой свѣтлый промежутокъ, черезъ который тянутся подобныя же нити протоплазмы къ ядерной оболочкѣ. Здѣсь нѣтъ никакихъ признаковъ вакуолизациі, и получаемыя картины возникаютъ отъ сокращенія и стяженія протоплазмы или ея гранулъ къ отдѣльнымъ пунктамъ. По роду дѣйствія реактива и крайнему разнообразію получаемыхъ картинъ не можетъ быть сомнѣнія, что мы имѣемъ здѣсь дѣло съ ирриजनными измѣненіями протоплазмы отъ дѣйствія реактива и именно ея мѣстными сокращеніями. Какъ самые участки

болѣе густой протоплазмы, такъ и отдѣльныя ниточки при изслѣдованіи съ сильными увеличеніями оказываются состоящими изъ тѣсно сплоченныхъ микросомъ. Мы имѣемъ здѣсь, такимъ образомъ, наглядный примѣръ, какъ нити и сѣти могутъ возникать изъ гранулъ; но то, что въ однѣхъ клѣткахъ можетъ возникать при извѣстныхъ воздѣйствіяхъ, то въ другихъ можетъ являться постояннымъ стойкимъ образованіемъ. Различныя картины, которыя можно найти часто въ клѣткахъ одной и той же пластинки, показываютъ постепенное образованіе сѣтей. Исходную точку представляетъ протоплазма съ равномернымъ распредѣленіемъ мельчайшихъ гранулъ. Затѣмъ мѣстами гранулы начинаютъ скучиваться вмѣстѣ, образуя небольшія пятнышки, какъ мы видѣли это на осмевыхъ препаратахъ, и какъ это встрѣчается также нерѣдко на пластинкахъ подвергнутыхъ медленному дѣйствію формола. Эти пятнышки вырастаютъ и сливаются вмѣстѣ въ большіе участки, вытягиваясь мѣстами въ нити.

Я не буду останавливаться здѣсь на измѣненіяхъ, получаемыхъ отъ дѣйствія другихъ реактивовъ, такъ какъ они менѣе типичны. Результатомъ всѣхъ этихъ опытовъ является то, что въ основѣ самыхъ разнообразныхъ измѣненій въ строеніи протоплазмы, которыя вызываются дѣйствіемъ реактивовъ, но также могутъ быть и образованіями постоянными, ея ячеистости, нитей и сѣтей лежитъ тонкое гранулярное строеніе.

Таковъ былъ общій результатъ, къ которому привела меня работа на зоологической станціи въ Виллафранкѣ зимою позапрошлаго года. Изслѣдованіе тѣхъ же самыхъ объектовъ и съ тѣми же способами обработки слѣдующимъ лѣтомъ въ Неаполѣ, гдѣ я могъ пользоваться болѣе сильнымъ свѣтомъ Ауэровской горѣлки и, слѣдовательно, употреблять большія увеличенія съ меньшими діафрагмами, дающія картины болѣе отчетливыя, показало мнѣ, что мой выводъ былъ не вѣренъ или, по крайней мѣрѣ, вѣренъ только отчасти.

Протоплазма изслѣдуемаго объекта имѣетъ необыкновенно тонкое пѣнистое или ячеистое строеніе, совершенно какъ описываетъ его Бюкли, съ тою разницей, что въ углахъ граней почти всегда залегаютъ обособленныя гранулы, болѣе интенсивно окрашивающіяся, и которыя во всякомъ случаѣ представляютъ собою не только оптическое выраженіе перекрестовъ, но самостоятельныя образованія. Это ячеистое строеніе несравненно тоньше, чѣмъ тонкая вакуолизация,

получающаяся отъ дѣйствія крѣпкаго формола, и его ячейки имѣютъ угловатую форму, между тѣмъ какъ вакуоли сохраняютъ форму круглую. Въ тѣхъ мѣстахъ, гдѣ слой протоплазмы тонокъ, ячеистое строеніе различается совершенно ясно, и сомнѣній относительно его быть не можетъ.

Нормально ячейки распределены приблизительно равномерно, вслѣдствіе чего и гранулы, лежащія въ узловыхъ точкахъ, распределены также приблизительно равномерно. При вакуолизациі отъ дѣйствія крѣпкаго формола удастся прослѣдить на нѣкоторыхъ мѣстахъ постепенный переходъ вакуолей въ настоящія ячейки. Вакуоли возникаютъ, слѣдовательно, отъ скопленія жидкости въ нѣкоторыхъ ячейкахъ. При возникновеніи сѣтей можно видѣть, что болѣе темныя участки образованы ячейками съ болѣе толстыми стѣнками и болѣе темными узловыми точками. Въ свѣтлыхъ промежуткахъ сѣти ячейки напротивъ выражены болѣе слабо и ихъ перегородки тоньше. Словомъ всѣ возникшія отъ дѣйствія реактивовъ измѣненія прекрасно объясняются съ точки зрѣнія ячеистаго строенія протоплазмы.

Эти наблюденія показываютъ, что гранулярная теорія и теорія ячеистаго строенія протоплазмы не исключаютъ, но взаимно дополняютъ другъ друга. Слѣдуетъ замѣтить также, что методы изслѣдованія Альтмана всѣ были направлены къ тому, чтобы видѣть гранулы, но совершенно никуда не годятся для обнаруженія ячеистой структуры. Напротивъ, методы Бюкли направлены на то, чтобы обнаружить ячеистое строеніе, но они менѣе удобны для различенія гранулъ. Бюкли замѣчаетъ, впрочемъ, что въ узловыхъ точкахъ ячеистаго остова весьма часто помѣщаются мелкія микросомы. На основаніи своихъ наблюденій, а равно многочисленныхъ описаній самыхъ разнообразныхъ гранулъ въ клѣткахъ самыхъ различныхъ, я полагаю, что это есть явленіе обычное, и теорія Бюкли должна быть дополнена наблюденіями Альтмана и другихъ, хотя мы не имѣемъ ровно никакихъ данныхъ приписывать грануламъ то физиологическое значеніе биобластовъ, которое признаетъ за ними Альтманъ.

Что касается образованія нитей или сѣтей, то оно, какъ мы видѣли, весьма легко объясняется изъ ячеисто-гранулярнаго строенія, и то, что въ нѣкоторыхъ клѣткахъ можетъ возникать случайно вслѣдствіе внѣшнихъ воздѣйствій, то въ другихъ можетъ являться стойкимъ и постояннымъ образованіемъ. Такой случай мы имѣемъ и въ

нашихъ клеткахъ, а именно: длинныя полоски при основаніи волосковъ сравнительно легко разлагается на ряды четырехугольныхъ ячеекъ съ особенно сильно выраженными продольными перегородками и слабо развитыми поперечными.

Такъ какъ микросомы въ узловыхъ точкахъ хотя и часто встрѣчаются, но во всякомъ случаѣ не необходимо всегда, то ячеистое строеніе протоплазмы должно считаться ея основнымъ строеніемъ. Въ этому приводятъ и дедуктивныя соображенія. По изслѣдованіямъ Бюкли, опыты котораго можетъ повторить всякій, всѣ коллоидныя вещества въ извѣстномъ состояніи сгущенія имѣютъ микроскопическитонкое пѣнистое или ячеистое строеніе. Въ нѣкоторыхъ случаяхъ такое строеніе выступаетъ съ необыкновенною отчетливостью. Первоначальныя опыты Бюкли съ полученіемъ микроскопическихъ пѣнъ только запутали дѣло, такъ какъ масло по своимъ свойствамъ имѣетъ весьма мало сходства съ протоплазмой. Но такое пѣнистое строеніе свойственно, какъ сейчасъ было замѣчено, всѣмъ коллоиднымъ веществамъ. Протоплазма есть коллоидное вещество, представляющее какъ разъ соответствующую степень сгущенія. Мы можемъ заключить слѣдовательно, что и она имѣетъ также ячеистое строеніе, и наблюденія подтверждаютъ наше заключеніе.

Первоначальное равномернo-ячеистое строеніе протоплазмы можетъ, однако, необыкновенно осложняться вслѣдствіе того, что ячейки вытягиваются по извѣстнымъ опредѣленнымъ направленіямъ, и стѣнки однихъ изъ нихъ становятся толще, у другихъ тоньше. Я приведу теперь одинъ изъ самыхъ разительныхъ примѣровъ такого осложненія. Мы имѣемъ его въ эпителии плавательныхъ волоколовъ Гипноподіуса *). Этотъ плоскій эпителий замѣчателенъ по склонности его клетокъ сливаться другъ съ другомъ въ одинъ сплошной слой. Сравнительно рѣдко встрѣчаются клетки, яено отдѣльныя другъ отъ друга, съ однимъ или двумя ядрами. Рядомъ съ ними мы найдемъ всегда клетки большей величины съ большимъ количествомъ ядеръ, неясно отграниченныя другъ отъ друга, и затѣмъ сплошной протоплазматическій слой съ разсыянными въ немъ ядрами. Кое-гдѣ на эпителии сидятъ кустики мерцательныхъ волосковъ съ ихъ ножками, какъ мы видѣли это у Галистеммы. Строеніе протоплазмы такого эпителия въ высшей степени интересно и въ высшей степени сложно.

*) Hippopodius lutheus.

На препаратахъ изъ сулемы или Раблевской жидкости мы видимъ, что вся протоплазма раздѣлена ясно выраженными тонкими перегородками на отдѣльныя ячейки различной величины, лежащія въ одинъ, два или три слоя другъ надъ другомъ, какъ это можно видѣть на разрѣзахъ, и въ каждой ячейкѣ лежитъ по большому ядру, совершенно гомогенному, интенсивно воспринимающему окраску. Иногда эти ядра выпадаютъ и ячейки остаются пустыми. Мы имѣемъ передъ собою совершенно картину клеточной ткани съ хорошо развитыми клеточными стѣнками. Но это вовсе не клѣтки и не ядра; это сама протоплазма клѣтки подраздѣлена на такія ячейки, въ которыхъ заключаются какія-то особыя тѣльца, похожія съ виду на ядра*). Въ нихъ нѣтъ, однако, характерной ядерной структуры, они нѣсколько иначе относятся къ краскамъ, и наконецъ настоящія ядра несравненно ихъ больше.

На такомъ препаратѣ нѣтъ, повидимому, и намека на тонкую ячеистую структуру, какъ ее описываетъ Бюкли. Но это зависитъ отъ того, что сулема, вызвавъ сильное и неравномѣрное сокращеніе въ различныхъ частяхъ клеточнаго вещества, сдѣлала ее незамѣтной. На препаратахъ, фиксированныхъ въ слабой смѣси осмиевой кислоты и уксусной въ морской водѣ, перегородки между описанными крупными ячейками являются болѣе широкими и ясно образованы скопленіемъ мелкихъ гранулъ, а при очень сильныхъ увеличеніяхъ и хорошемъ освѣщеніи нетрудно различить, что онѣ имѣютъ мелкоячеистое строеніе, при чемъ гранулы лежатъ, какъ обыкновенно, въ узловыхъ точкахъ. Въ свѣтлыхъ промежуткахъ вокругъ большихъ тѣлецъ также можно различить мѣстами тонкую и нѣжную ячеистость, но вообще здѣсь она почти незамѣтна. Такимъ образомъ результатомъ уплотненія и болѣе сильнаго развитія однихъ перегородокъ ячеистаго остова, и именно лежащихъ въ промежуткахъ между тѣльцами, и слабого развитія перегородокъ ближайшихъ къ нимъ явилась весьма сложная структура, подобная клеточной. Что въ основѣ ее лежитъ тѣмъ не менѣе ячеистое строеніе, это ясно также изъ того, что на одномъ и томъ же препаратѣ можно найти часто всѣ

*) Насколько я могъ убѣдиться, описанныя тѣльца въ эпителии Гиппоподиуса не стоятъ въ прямомъ отношеніи къ его способности свѣченія и помутнѣнія при раздраженіи. Помутнѣніе, сопровождаемое вспышкой свѣченія, происходитъ отъ возникновенія зернистости въ студенистомъ веществѣ какъ разъ подъ эпителиемъ.

переходы къ той равномерной мелкой ячеистости, которая характерна для протоплазмы Галистеммы. Легко можно найти мѣста, гдѣ описанныя тѣльца мельче и свѣтлые промежутки вокругъ нихъ также меньше и менѣе рѣзки. Въ другихъ мѣстахъ эти тѣльца совершенно малы, свѣтлыхъ промежутковъ вокругъ нихъ нѣтъ и, наконецъ, ихъ невозможно отличить отъ другихъ гранулъ. Тогда мы получаемъ при сильныхъ увеличеніяхъ картину равномерной мелкой ячеистости съ мелкими гранулами, лежащими въ узловыхъ точкахъ. Описанное строеніе получается, слѣдовательно, вслѣдствіе необыкновеннаго увеличенія извѣстныхъ гранулъ и слабого развитія прилежащихъ къ нимъ перегородокъ.

Приведу еще одинъ примѣръ осложненія въ первоначальной мелкоячейстой структурѣ. У Прайи *) плоскій эпителий имѣетъ такое же строеніе, какое было сейчасъ описано для Гиппоподіуса, но здѣсь часто встрѣчаются большіе участки безъ залегающихъ въ протоплазмѣ большихъ сильно красящихся тѣлецъ. Въ такихъ мѣстахъ протоплазма представляется однородной, мелко-гранулезной, похожей на то, что мы видѣли у Галистеммы. Но такъ какъ здѣсь слой протоплазмы толще и сама она плотнѣе, то, во-первыхъ, въ ней не замѣчается такихъ рѣзкихъ измѣненій отъ дѣйствія различныхъ реактивовъ, во-вторыхъ, и ячеестое строеніе не различается. При раздавливаніи плоскаго эпителия плавательныхъ колоколовъ, фиксированныхъ въ очень слабомъ формолѣ, протоплазма или разрывается на неправильные куски съ рѣзкими контурами, или расщепляется на тонкія волокна, усаженные небольшими гранулами. Здѣсь протоплазма получила, слѣдовательно, волокнистое строеніе. Если на препаратѣ лежатъ, однако, двѣ или три нити рядомъ, то можно различить между ними болѣе слабыя перемиčky, которыя разрываются, слѣдовательно, при раздавливаніи. Нити представляютъ собою такимъ образомъ болѣе плотныя продольныя ребра ячеекъ, расположенныхъ рядами другъ за другомъ. Возникаетъ ли такое расположеніе отъ дѣйствія реактива или существуетъ мѣстами нормально, это для меня осталось еще неяснымъ.

Я могъ бы привести и другіе, правда, менѣе рѣзкіе, примѣры осложненія въ первоначальной равномерной ячейстой структурѣ протоплазмы, но и приведенныхъ достаточно, чтобы показать, до какой степени она можетъ осложняться. Изъ моихъ наблюденій надъ

*) *Praya maxima*.

строением протоплазмы въ плоскихъ эпителияхъ сифонофоръ и медузъ, а также и другихъ объектовъ слѣдуетъ, что мелко-ячейстое строение есть основное строение протоплазмы, вполне соответствующее ея коллоидному характеру; всѣ же другія протоплазматическія образования являются результатомъ осложненія и дальнѣйшей дифференціаціи въ такомъ первоначальномъ строеніи.

1897 года октября 16 дня въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. члена Совѣта А. П. Сабанѣва, въ присутствіи гг. секретарей, А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: В. И. Вернадскаго, М. И. Голенкина, О. А. Гриневскаго, В. П. Зыкова, А. П. Иванова, М. И. Коновалова, Э. Е. Лейста, М. В. Павловой, А. В. Павлова, П. П. Сушкина, О. А. Федченко, М. М. Хомякова, М. К. Цвѣтаевой, В. А. Щаровскаго, и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1. А. П. Сабанѣвъ, заявивъ объ отсутствіи по болѣзни гг. президентовъ О. А. Слудскаго и вице-президента И. Н. Горожанкина, приналь на себя, согласно § 35 Устава Общества, предсѣдательство въ настоящемъ засѣданіи.

2. Читаны и подписаны протоколы засѣданій Общества: очередного — 18 сентября и годичнаго — 3 октября 1897 года.

3. М. В. Павлова сдѣлала сообщеніе: «Памяти Эд. Копа», которое при семъ особо прилагается.

4. Prof. J. Walther сдѣлалъ сообщеніе: «Geologische Beobachtungen in Russisch-Turkestan».

5. М. И. Коноваловъ сдѣлалъ сообщеніе: «О новыхъ соединеніяхъ бромистаго алюминія съ органическими веществами».

6. В. П. Зыковъ сдѣлалъ сообщеніе: «Новыя Protozoa Московской губерніи». Краткое изложеніе сообщенія г. Зыкова при семъ особо прилагается.

7. Г. предсѣдательствующій А. П. Сабанѣвъ, указавъ на высокія научныя заслуги д. ч. Общ. профессора F. Cohn'a въ Бреславлѣ, предложилъ отъ имени Совѣта избрать его въ почетные члены Общества. Предложеніе это принято единогласно.

8. Г. секретарь А. П. Павловъ доложилъ просьбы: Ботаническаго сада въ Миссури, естественно-научнаго Общества въ Шлезвигъ-Голштиніи и Библиотеки Британскаго музея о пополненіи недостающихъ у нихъ №№ изданій Общества. Постановлено: по мѣрѣ возможности удовлетворить просьбы означенныхъ учреждений.

9. Г. секретарь А. П. Павловъ доложилъ предложеніе Ботаническаго сада въ Женевѣ объ обмѣнѣ изданіями. Постановлено: принять означенное предложеніе.

10. Комиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніяхъ отъ 13 сентября за № 993 и отъ 2 октября сего года за № 1062, присылаетъ 38 пакетовъ, доставленныхъ по адресу Общества черезъ Американскую, Бельгійскую, Голландскую, Итальянскую и Французскую комиссіи.

11. Благодарность за доставленіе изданій Общества получена отъ 50 лицъ и учреждений.

12. Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу поступило 9.

13. Книгъ и журналовъ въ бібліотеку Общества поступило 237 названій.

14. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

а) *Prof. Joh. Walther* въ Іенѣ (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

б) *Владиміръ Θεодоровичъ Капелькинъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира, В. Д. Соколова и П. П. Сушкина).

в) *Борисъ Алексѣевичъ Федченко* въ Москвѣ (по предложенію И. Н. Горожанкина, М. И. Голенкина и В. Д. Соколова).

15. Въ члены-корреспонденты Общества избраны: *Иванъ Филипповичъ Усачинъ* въ Москвѣ (по предложенію В. И. Вернадскаго и В. Д. Соколова).

16. Къ избранію въ дѣйствительные члены предложены:

а) *Георгій Карповичъ Рахмановъ* въ Москвѣ (по предложенію Э. Е. Лейста и В. Д. Соколова).

б) *Александръ Θεодоровичъ Флеровъ* въ Москвѣ (по предложенію М. И. Голенкина и В. Д. Соколова).

в) *Prof. E. Stahl* въ Іенѣ (по предложенію И. Н. Горожанкина, М. И. Голенкина и В. А. Дейнеги).

г) *Dr. Kochibe* въ Токио.

д) *Dr. Kotora Jimbô* въ Токио.

(Оба по предложенію А. П. Павлова и А. В. Павлова).

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Памяти профессора Эдуарда Кона.

М. В. Павловой.

Естествознаніе вообще и палеонтологія въ особенности понесли громадную потерю въ лицѣ проф. *Кона*, скончавшагося весною этого года (1-го апрѣля) въ Филадельфіи. Смерть унесла его полнаго умственныхъ силъ, и еще чуть не наканунѣ смерти онъ заканчивалъ новую классификацію позвоночныхъ.

Родился Эд. Копъ въ 1840 г. въ Филадельфіи и съ малыхъ лѣтъ ему пришлось много путешествовать съ отцомъ, который, любя есте-

ственные науки, развивать у сына пытлиность ума вопросами о видѣнномъ и руководить имъ при собираніи коллекцій.

Въ школѣ все свободное отъ занятій время онъ посвящаетъ экскурсіямъ и изученію того, что встрѣчалъ во время ихъ. Въ одно изъ писемъ къ брату Коппъ говоритъ, что есть два наслажденія: одно—любоваться природой, а другое, еще большее,—проникать въ ея тайны, что составляетъ величайшее наслажденіе человѣческаго ума. И эта мысль, появившаяся у юноши, руководила всею жизнью ученаго.

Первая его работа «О классификаціи саламандръ» напечатана въ 1859 г. въ изданіяхъ Smithsonian Institution въ Нью-Йоркѣ, куда онъ уѣхалъ работать. Путешествія въ Европу (Вѣну, Берлинъ) еще болѣе расширили его кругозоръ и работы стали быстро появляться одна за другой, касаясь главнымъ образомъ систематики рыбъ, амфибій и рептилій. Приглашенный въ 1864 г. проф. въ Haverford College, Коппъ оставался тамъ всего 3 года; его влекли чисто научныя занятія и онъ оставилъ кафедру. Много позже, въ 1887 г. онъ сдѣлался профессоромъ въ Филадельфіи и оставался имъ до конца жизни. Промежутокъ времени между этими двумя кафедрами онъ употребилъ на путешествія и изслѣдованія, которыя онъ предпринималъ въ различныхъ мѣстностяхъ С. Америки: Канзасъ, Віомингъ, Новой Мексики и др., и которыя дали ему громаднѣйшій палеонтологическій матеріалъ, который онъ неустанно обрабатывалъ, помѣщая статьи главнымъ образомъ въ изданіяхъ Филадельфійской Академіи.

Кромѣ множества мелкихъ статей, вышли 3 классическія сочиненія Коппа:

- 1) Позвоночныя мѣловыхъ образованій. 1875 г.
- 2) Вымершія позвоночныя Новой Мексики. 1877 г.
- 3) Третичныя позвоночныя. 1884 г.

Эти громадные три тома заключаютъ описаніе и сравненіе болѣе 1000 видовъ, изъ которыхъ 600 имъ установлены. При видѣ этихъ работъ кажется невѣроятнымъ, что онѣ могли быть сдѣланы однимъ человѣкомъ въ такой короткій срокъ, и только посетивъ его домъ въ Филадельфіи, заключающій всѣ собранныя имъ коллекціи, гдѣ единственною мебелью не предназначенною для ископаемыхъ была постель, на которой засыпалъ утомленный ученый, только видя этотъ грандіозный 4-хъэтажный музей, можно понять возможность появленія подобныхъ работъ какъ трудъ одного лица.

Я говорила до сихъ поръ о внѣшней сторонѣ работъ Коппа, такъ

сказать, объ объёмѣ ихъ. Входить въ разборъ всего, что онъ сдѣлалъ, здѣсь невозможно, для этого нужно слишкомъ много времени, и мнѣ приходилось уже не разъ обращать вниманіе Общества на многое изъ этихъ работъ при моихъ прежнихъ сообщеніяхъ; да и вообще нельзя затронуть ни одного вопроса въ развитіи позвоночныхъ, не обращаясь къ работамъ Копэ.

Здѣсь мнѣ хочется въ немногихъ словахъ указать на ту обширность его ума и познаній, на то разнообразіе затронутыхъ имъ вопросовъ, которые выдѣляютъ Копэ между современными учеными.

Изъ вопросовъ чисто палеонтологическаго и сравнительно-анатомическаго характера важнѣйшими является установленіе группы *Condylarthra*, открытой имъ въ Руерго,—группы, у которой признаки коготныхъ соединены съ признаками первичныхъ копытныхъ. Классическій представитель этой группы *Phenacodus* является исходнымъ пунктомъ для измѣненія конечностей и зубовъ въ направленіи развѣтлія лошадиной линіи; *Systemadon*—линія носороговъ и т. п. Это открытіе Копэ вызвало уже массу работъ на совершенно новыхъ основаніяхъ.

Его особенно интересовалъ вопросъ о развитіи твердыхъ частей скелета, при изученіи котораго онъ вывелъ законъ о *возникновеніи зубовъ механическимъ путемъ (Kinelogenesis)*, по крайней мѣрѣ для нѣкоторыхъ формъ.

Заслуживаетъ также вниманія его законъ о развитіи зубовъ въ сложные, разнообразные типы изъ первичнаго типа *трехбугорчатая* зуба,—законъ, который теперь принятъ большинствомъ палеонтологовъ, и тоже вызвалъ массу интересныхъ сравнительно-анатомическихъ и эмбриологическихъ работъ.

Большое мѣсто среди работъ Копэ занимаютъ также философскія работы, посвященныя эволюціи, психологіи, этикѣ и даже метафизикѣ. Достаточно указать слѣдующія заглавія, чтобы видѣть ихъ разнообразіе: «The Origin of the Will», «Theology of Evolution», «Ethical Evolution», «The Foundations of Theism» и др.

Принявъ въ юныхъ годахъ ученіе Ламарка и потомъ отчасти ученіе Дарвина, онъ вводилъ въ нихъ много своего, считая волю животнаго главнымъ факторомъ приобрѣтенія извѣстныхъ признаковъ.

Многое въ этихъ возрѣніяхъ туманно, но если Копэ и не разрѣшилъ всѣхъ затронутыхъ имъ вопросовъ, то вызвалъ у своихъ учениковъ разработку ихъ, и уже появилось много интересныхъ работъ,

въ которыхъ затронутые имъ вопросы прилагаются въ различныхъ областяхъ знанія.

Изученіе развитія человѣка занимало также Копъ, какъ въ связи съ другими животными формами, такъ и въ археологическомъ отношеніи.

Въ своихъ изслѣдованіяхъ онъ проявлялъ большую независимость взглядовъ, не стѣсняясь авторитетами; но если замѣчалъ свою ошибку, то легко исправлялъ ее немедленно. Къ вопросамъ, которые отстаивалъ Копъ особенно энергично, принадлежитъ вопросъ о самостоятельномъ развитіи фауны млекопитающихъ въ С. Америкѣ и въ Европѣ, хотя онъ и соглашался признать тожество многихъ формъ, входящихъ въ генетическіе ряды формъ американскаго и европейскаго континентовъ.

Изъ этого краткаго очерка видно, насколько была обширна та область, въ которую работы Копъ внесли несмѣтные богатства мысли, и если не со всѣми его выводами можно согласиться, то во всякомъ случаѣ должно признать за нимъ великую силу ума, благодаря которой ему удалось открыть въ С. Америкѣ неизвѣстный до него міръ высшихъ существъ и намѣтить ихъ связь съ извѣстными раньше.

Закончу мой краткій очеркъ личнымъ воспоминаніемъ о покойномъ ученомъ, какъ о человѣкѣ въ высшей степени общительномъ и высоко-симпатичномъ, страстно любившемъ свою науку и съ увлеченіемъ говорившемъ о своихъ находкахъ, на которыя онъ истратилъ и свое громадное состояніе, и свои силы.

Новыя Protozoa Московской губерніи.

В. П. Зыкова.

Въ № 5 «Дневника зоологическаго отдѣленія» Императорскаго Общества Любителей Естествознанія помѣщено дополненіе къ списку Protozoa Московской губерніи; просматривая этотъ списокъ, я замѣтилъ, что въ него вошли, съ одной стороны, виды уже мною найденные нѣсколько лѣтъ тому назадъ, съ другой, нѣкоторые отсутствуютъ. Списокъ послѣднихъ я прилагаю. Изъ класса Rhizopoda мною найдено двѣ формы: 1) *Ouramoeba vorax* Leidy въ илѣ пруда Петровскаго-Разумовскаго въ 1892 г. 2) *Hyalodiorus rubicundus* Hert. et Less.

тамъ же въ 1889 г. Изъ *Heliozoa* новой формой является 3) *Heterophrys myriapoda* Agner, найденная въ Богородскомъ уѣздѣ, въ торфяной карьерѣ около Бирюговской пустыни, лѣтомъ 1897 г. Новыми видами Infusoria для Московской губерніи можно назвать 4) *Nyctotherus cordiformis* Ehb. вмѣстѣ съ *Oralina gaganum* въ прямой кишкѣ *Rana temporaria* въ 1896 г. 5) *Bursaria truncatella* O. F. Müll. въ илѣ пруда Петровскаго-Разумовскаго въ 1889 г. 6) *Didinium nasutum* O. F. Müll. въ Богородскомъ уѣздѣ проточный прудъ въ Райкахъ лѣтомъ 1897 г. 7) *Kerona Pediculus* O. F. Müll. на гидрѣ (*Hydra grisea* L.), комменсалистъ, въ Сокольникахъ прудъ. 8) *Trichodina Mitra* Sieb. эктопаразитъ на *Polycelis nigra*, Серпуховской уѣздъ, прудъ Подмоклова, осень 1897 г. 9) *Oprydium versatile* O. F. Müll. въ прудѣ Петровскаго-Разумовскаго на растеніяхъ въ 1890 г. и осенью (X) 1897 г.; лѣтомъ въ прудѣ Кашинцева въ Богородскомъ уѣздѣ.

1897 года декабря 1-го дня, въ чрезвычайномъ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ председательствомъ г. вице-президента И. Н. Горожанкина, въ присутствіи гг. секретарей: А. П. Павлова и В. Д. Соколова, г. попечителя Московскаго учебнаго округа, Н. П. Боголѣпова, гг. членовъ: ректора Императорскаго Московскаго Университета П. А. Некрасова, В. М. Арнольди, Н. В. Бугаева, М. И. Голенкина, Н. Е. Жуковскаго, Н. Д. Зелинскаго, В. Ѳ. Капелькина, М. А. Кожевниковой, Л. К. Лахтина, Н. Н. Любавина, М. А. Мензбира, П. П. Орлова, М. В. Павловой, П. В. Преображенскаго, С. А. Рѣзцова, А. П. Сябанѣва, В. Я. Самойлова, П. П. Сушкина, Н. А. Умова, О. А. Федченко, Б. А. Федченко, М. М. Хомякова, П. Б. Штернберга, В. С. Щегляева, В. А. Щироваго и многочисленныхъ стороннихъ посѣтителей, происходило слѣдующее:

1. Предъ открытіемъ засѣданія отслужена панихида по скончавшемся 13-го ноября сего года президентѣ Общества, *Геодоръ Алексѣевичъ Слудскомъ*.

2. Открывая засѣданіе, г. вице-президентъ, *И. Н. Горожанкинъ*, изложилъ тѣ обстоятельства и побужденія, которыя заставили Общество отложить очередное засѣданіе 20-го ноября и назначить настоящее чрезвычайное засѣданіе, посвященное памяти почившаго *Ѳ. А. Слудскаго*.

3. *Н. Е. Жуковскій* произнесъ рѣчь: «Біографія и научные труды *Ѳ. А. Слудскаго*», которая при семъ особо прилагается.

4. *А. П. Павловъ* произнесъ рѣчь: «Дѣятельность *Ѳ. А. Слудскаго* по Императорскому Московскому Обществу Испытателей Природы», которая при семъ особо прилагается.

5. П. А. Некрасовъ произнесъ рѣчь: «Личныя воспоминанія о *Θ. А. Слудскомъ*», которая при семъ особо прилагается.

6. Г. секретарь, А. П. Павловъ, доложилъ телеграммы и письма съ выраженіемъ сочувствія Обществу по поводу понесенной имъ утраты въ лицѣ усопшаго президента, *Θ. А. Слудскаго*, отъ Геологическаго Комитета, гг. п. ч. Общ.: князя М. С. Волконскаго и И. К. Ренара, гг. д. ч. Общ.: С. П. Бѣликова, П. К. Козлова, Н. Г. Криштафовича, Э. Б. Линдемана, В. Н. Родзянко, Н. М. Сибирцева и М. М. Усова.

7. Г. секретарь, В. Д. Соколовъ, отъ имени Совѣта предложилъ Обществу помѣстить въ протоколъ настоящаго засѣданія слово, произнесенное Н. А. Умовымъ отъ имени Общества надъ могилою *Θ. А. Слудскаго*. Постановлено принять означенное предложеніе.

8. Г. секретарь, В. Д. Соколовъ, отъ имени Совѣта предложилъ, въ уваженіе къ высокимъ научнымъ заслугамъ *Θ. А. Слудскаго* и къ его дѣятельности по Обществу, помѣстить его портретъ въ залѣ засѣданій Общества. Постановлено принять означенное предложеніе.

Въ послѣдовавшемъ затѣмъ закрытомъ засѣданіи Общества:

9. Читанъ и подписанъ протоколъ засѣданія Общества 16-го октября 1897 года.

10. Г. секретарь, В. Д. Соколовъ, напомнилъ, что, согласно § 27 Устава Общества, въ декабрьскомъ его засѣданіи предстоятъ выборы: за смертью *Θ. А. Слудскаго*, президента Общества и, за истеченіемъ срока полномочій, слѣдующихъ должностныхъ лицъ: вице-президента Общества, одного секретаря, одного члена Совѣта, бібліотекаря, хранителей предметовъ и казначея.

11. Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

а) *Георгій Карповичъ Рахмановъ* въ Москвѣ (по предложенію *Θ. Е. Лейста* и В. Д. Соколова).

б) *Александръ Теодоровичъ Флеровъ* въ Москвѣ (по предложенію М. И. Голенкина и В. Д. Соколова).

в) *Dr. Kochibe* въ Токио.

г) *Dr. Kotora Jimbô* въ Токио.

(Оба по предложенію А. П. Павлова и А. В. Павлова.)

д) *Prof. D-r E. Stahl* въ Іенѣ (по предложенію И. Н. Горюханкина, М. И. Голенкина и В. А. Дейнеги).

12. Въ избранію въ дѣйствительные члены Общества предложены:

а) *Prof. D-r Nuesch* въ Шафгаузенѣ (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).

б) *Prof. D-r Henry Osborn* въ Нью-Йоркѣ (по предложенію А. П. Павлова и М. В. Павловой).

в) *С. А. Усовъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбира и П. П. Сушкина).

Слово, произнесенное на могилѣ Ѳ. А. Слудскаго

Пр. Н. А. Умовымъ.

Незабвенный учитель и товарищ!

Твое преданное и достойное служеніе наукѣ въ стѣнахъ дорогого намъ Университета поставило тебя въ число тѣхъ, на комъ останавливаются симпатіи работниковъ знанія.

Не легко одиночный трудъ: не замѣнимъ живой обмѣнъ мыслей, да и жизнь человѣческаго ума имѣетъ свое горе, страданія и радости! Ты понималъ и переживалъ эти моменты, и привѣтливо встрѣтилъ тѣхъ, которые пожелали собраться вокругъ тебя: ты принялъ на себя заботы и попеченіе о совмѣстномъ трудѣ для высокихъ цѣлей знанія.

Въ теченіе двадцати трехъ лѣтъ Ѳедоръ Алексѣевичъ служилъ Московскому Обществу Испытателей Природы послѣдовательно: сотрудникомъ, вице-президентомъ, а затѣмъ, въ теченіе семи лѣтъ, президентомъ. Страдая уже зачатками болѣзни, унесшей его въ могилу, Ѳедоръ Алексѣевичъ въ послѣдній разъ принялъ наше избраніе, уступая настоятельнымъ просьбамъ. Намъ привлекали его научныя заслуги, доброта, скромность и беззаветное служеніе интересамъ Общества. Это служеніе не было формальнымъ представительствомъ, — Ѳедоръ Алексѣевичъ внесъ цѣнные вклады въ научное хранилище Общества и его заботливость о нашихъ духовныхъ и матеріальныхъ нуждахъ доходила до мелочей. Мы видѣли, чувствовали, а иногда только подозрѣвали, съ какимъ спокойствіемъ и достоинствомъ онъ представлялъ старѣйшее изъ Обществъ русскихъ натуралистовъ. Въ неизбѣжныхъ, хотя и рѣдко проявившихся отрицательныхъ сторонахъ общественной дѣятельности мы высоко цѣнили его умиротворяющее вмѣшательство.

Съ глубокою скорбью мы прощаемся съ тобою, какъ съ человѣкомъ самоотверженнымъ, принимавшимъ на себя бремя жизненныхъ непріятностей, оберегая традиции и интересы Общества. Намъ остается одно утѣшеніе, дорогой нашъ руководитель, что мы были для тебя второй любимой семьей, которая, на ряду съ заботами, вносила въ твою жизнь и радости успѣшнаго труда людей, какъ искушенныхъ въ наукѣ, такъ и молодыхъ силъ, искавшихъ въ нашемъ Обществѣ опоры и сочувствія! Память о тебѣ навсегда останется среди насъ, твоихъ сотрудниковъ, среди благодарнаго Общества.

Ты слишкомъ рано угасть, мы не можемъ отвыкнутьъ отъ мысли, что ты стоишь между нами, и, живые, тебѣ, какъ живому, надолго уходящему, говоримъ въ послѣдній разъ: прости, дорогой Ѳеодоръ Алексѣевичъ!

Біографія и ученые труды Ѳеодора Алексѣевича Слудскаго.

Пр. Н. Е. Жуковскаго.

Чтано въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей
Природы 1 января 1897 года.

Ѳ. А. родился 31 января 1841 г. въ городѣ Ярославлѣ. Онъ былъ сынъ чиновника межевого вѣдомства. Матери лишился онъ еще въ раннемъ возрастѣ. Средства семьи Слудскихъ были ограниченныя, и воспитаніе даровитаго мальчика принялъ на себя его дядя, который помѣстилъ его въ семиклассную ярославскую гимназію.

Учился Ѳ. А. прекрасно, несмотря на неблагопріятныя домашнія условія, и окончилъ курсъ съ золотою медалью въ пятнадцатилѣтнемъ возрастѣ.

На скудные средства, которыя могъ ему удѣлить дядя, Ѳ. А. переехалъ въ Москву для поступленія на математическій факультетъ Московскаго университета. Тяжело было перебиваться молодому студенту, тѣмъ болѣе, что вскорѣ по поступленіи его въ университетъ отецъ его скончался, и Ѳ. А. приютилъ у себя оставшуюся одинокой больную сестру. Къ ней относился онъ съ нѣжностью и заботливостью вплоть до ея смерти, которая наступила тогда, когда счастье улыбнулось Ѳ. А. и онъ получилъ штатное мѣсто.

Время университетскаго образованія Ѳ. А. совпадаетъ со временемъ обновленія преподаванія въ Московскомъ университетѣ. Это былъ канунъ устава 1863 г. На математическомъ факультетѣ читали: Зерновъ, Брашманъ, Давидовъ, Швейцеръ и начиналъ свою профессорскую дѣятельность Ѳ. А. Бредихинъ.

Главное вниманіе Ѳ. А. привлекали лекціи и практическія занятія у Швейцера и лекціи Давидова, у котораго онъ слушалъ теорію вѣроятности и небесную механику. Вотъ какъ писалъ Ѳ. А. о лекціяхъ Давидова: «покоряющія глубиною мысли и проникнутыя чувствомъ

мѣры и гармоніи, эти неподражаемыя лекціи, можно сказать, очаровывали аудиторію». На четвертомъ курсѣ Θ . А. сталъ приготовляться подъ руководствомъ М. Θ . Хандрикова къ работамъ по изслѣдованію мѣстной аттракціи. Съ этого времени между нимъ и Хандриковымъ установилась самая тѣсная дружба. По окончаніи въ 1860 г. университетскаго курса со степенью кандидата, Θ . А. былъ оставленъ при университетѣ на 3 года по кафедрѣ астрономіи. Въ это время принималъ онъ участіе въ изслѣдованіяхъ Швейцера объ отклоненіи отвѣса въ Московской губерніи и производилъ наблюденія около Нары- Θ минской (по калужской дорогѣ) и около Подольска. По выдержаніи магистерскаго экзамена Θ . А. защитилъ въ 1863 г. диссертацию на степень магистра астрономіи подъ названіемъ: «Объ уклоненіи отвѣсныхъ линій и о притяженіи многогранниковъ».

Этотъ годъ совпалъ со введеніемъ новаго университетскаго устава, расширяющаго число преподавателей въ университетѣ. Θ . А. было предложено чтеніе лекцій по начертательной геометріи и теоріи чиселъ въ качествѣ сторонняго преподавателя, а потомъ съ 1864 года со званіемъ доцента. Мнѣ пришлось быть въ числѣ первыхъ слушателей молодого доцента. Въ 1864 году мы слушали у него начертательную геометрію на первомъ курсѣ. Преподаватель Θ . А. былъ аккуратный и толковый. Все излагаемое имъ было хорошо обдумано и не оставляло у слушателя никакихъ сомнѣній. Въ 1865 г. мы собрались въ актовую залу на защиту его диссертации на степень доктора астрономіи — «Триангуляція безъ базиса». Тема была оригинальная и возбудила горячія пренія. Въ томъ же году Θ . А. защитилъ диссертацию по механикѣ «О равновѣсіи и движеніи капельной жидкости при взаимодействіи ея частицъ» и былъ удостоенъ степени доктора прикладной математики.

Въ 1866 году скончался заслуженный профессоръ Н. Д. Брашманъ. Онъ покинулъ Московскій университетъ еще въ сентябрѣ 1864 г., и чтеніе лекцій по механикѣ было временно раздѣлено между А. Ю. Давидовымъ и В. Я. Цингеромъ. Это чтеніе было предложено въ 1866 году Θ . А. со званіемъ экстраординарнаго профессора механики.

Судьба сложилась такъ, что Θ . А. пришлось перемѣнить свою спеціальность и сосредоточиться на новомъ предметѣ. Работа представлялась большая. Н. Д. Брашманъ значительно расширилъ преподаваніе механики въ Московскомъ университетѣ, стремясь поднять его на

высоту, которая дана была этой науке работами Лагранжа. Но многое еще в деле преподавания не выяснилось и не уложилось в определенные рамки. Аналитические идеи Лагранжа давались студентам с трудом и между самими профессорами шли споры о некоторых теоремах Лагранжа (напр. о начале наименьшего действия).

Θ. А. выработал стройный курс аналитической механики, который в 1881 г. был им напечатан под названием: «Курс теоретической механики». В сжатой и ясной форме излагались в этом курсе основные идеи Лагранжа. Правда, слушание этого курса казалось нам сначала трудным, но впоследствии мы оценили в нем единство метода и стройность и дружными апплодисментами благодарили своего профессора на нашей последней лекции четвертого курса.

Экзаменатор Θ. А. был требовательный, но непридирчивый. Ему надо было аккуратно написать все содержание билета до конца. Даже и на магистерских экзаменах он обыкновенно предлагал вынуть билет по заранее условленной программе. Но за то экзаменуемый знал, что он избавлен от всяких экзаменных случайностей и что знание его будет оценено по всей справедливости. К своим профессорским обязанностям относился Θ. А. с чрезвычайною добросовестностью. Всякое представленное ему сочинение он прочитывал с полным вниманием; всякую справку, за которою к нему обращался ученик, он старался навести, посвящая иногда несколько часов, чтобы разыскать в своей библиотеке нужную студенту книжку.

В 1869 году Θ. А. был назначен ординарным профессором. В период времени от 1865 г. по 1886 г. ученые труды Θ. А. посвящаются, главным образом, механике, хотя и за это время он нередко делал экскурсии в область высшей геодезии, возвращаясь к своей любимой теме: о силе земного притяжения.

Большинство этих трудов помещены в издании Математического общества. Θ. А. был членом-основателем этого общества и одним из его усердных посетителей. Еще в 1865 году примкнул он к так называемому «Брашманскому кружку» и участвовал в первом выпуске Математического сборника.

В 1876 году Θ. А. женился на дочери действительного статского советника Александрѣ Ивановнѣ Карповой. Мирно протекала его жизнь среди семьи, в кружке нескольких друзей. Θ. А. лю-

билъ проводить время дома. Извѣстный ученый охотно занимался преподаваніемъ элементовъ математики своимъ маленькимъ дѣтямъ. Гостепріимный домъ Слудскихъ не разъ собиралъ въ своихъ стѣнахъ многихъ членовъ математическаго общества. Особенно дружественно относился $\Theta.$ А. къ покойному предсѣдателю этого общества, А. Ю. Давидову. Послѣ смерти Давидова $\Theta.$ А. принялъ на себя заботу о выработкѣ правилъ преміи, учрежденной женою А. Ю., и выполнилъ это дѣло со свойственною ему добросовѣстностью.

Въ 1886 году, по выслугѣ 25 лѣтъ, $\Theta.$ А. вышелъ въ отставку и отдался своимъ любимымъ занятіямъ по высшей геодезіи. Но университета онъ не покинулъ и читалъ въ продолженіе 4-хъ лѣтъ въ качествѣ приватъ-доцента спеціальныя курсы: «О вращеніи небесныхъ тѣлъ» и «О фигурѣ земли». Въ 1890 году онъ былъ вновь назначенъ ординарнымъ профессоромъ и утвержденъ въ званіи заслуженнаго профессора. Съ этого времени онъ читалъ спеціальныя курсы по высшей геодезіи, который напечаталъ въ 1894 г. подъ названіемъ «Лекціи по высшей геодезіи». Съ 1886 года $\Theta.$ А. состоялъ президентомъ Московскаго Общества Испытателей Природы и въ бюллетеняхъ этого общества напечаталъ большинство своихъ изслѣдованій по фигурѣ земли и мѣстной аттракціи. Не разъ, впрочемъ, приходилъ онъ въ Математическое общество, чтобы изложить предъ старыми друзьями анализъ своихъ геодезическихъ работъ, являющійся нѣсколько спеціальнымъ для членовъ Общества Испытателей Природы. Въ Математическомъ сборникѣ напечатано и его замѣчательное сочиненіе: «Общая теорія фигуры земли».

За это сочиненіе вмѣстѣ съ другими работами по геодезіи Императорское Русское Географическое Общество присудило въ 1890 г. $\Theta.$ А. высшую награду—константиновскую медаль. Эта награда принесла $\Theta.$ А. большое утѣшеніе, такъ какъ онъ видѣлъ въ ней справедливую оцѣнку многолѣтнихъ трудовъ, составляющихъ главный интересъ его научной дѣятельности. Онъ былъ избранъ въ 1891 г. въ члены Географическаго Общества и напечаталъ въ его «Извѣстіяхъ» нѣсколько статей.

$\Theta.$ А. былъ въ продолженіе одного года деканомъ физико-математическаго факультета (1892—1893) и въ продолженіе двухъ лѣтъ (1888—1891) состоялъ директоромъ Александровскаго Коммерческаго училища.

Въ молодости $\Theta.$ А. былъ слабаго здоровья. М. $\Theta.$ Хандриковъ

вспоминаетъ, что увидѣлъ въ первый разъ Слудскаго, когда онъ пришелъ осенью экзаменоваться за 2-й курсъ у Θ . А. Бредихина, отложивъ свой весенній экзаменъ по болѣзни. Потомъ здоровье Θ . А. окрѣпло. Живо рисуется въ моей памяти его по большей части улыбающееся лицо. Собесѣдникъ онъ былъ оживленный и необычайно деликатный: для него было трудно сказать кому-либо непріятное. Но за послѣдніе два года здоровье Θ . А. пошатнулось, у него обозначилась неизлѣчимая болѣзнь, которая постепенно вела къ роковому концу. Терпѣливо, безропотно сносилъ онъ тяжкій недугъ, подтачивающій его жизнь. Близкимъ его казалось, что онъ находится въ невѣдѣніи относительно своего опаснаго состоянія. Но такъ ли это было? Можетъ-быть, деликатный по природѣ, Θ . А. не хотѣлъ огорчить дорогихъ ему людей ропотомъ на свое положеніе.

Послѣдній разъ я видѣлъ Θ . А. осенью. Онъ сталъ мнѣ разсказывать про письмо генерала Тилло (отъ 10 сентября 1897), который прислалъ ему карты французскаго ученаго Муро и просилъ заняться опредѣленіемъ глубины желѣзныхъ залежей, производящихъ магнитную аномалію въ Курской губерніи. Θ . А. оживился, излагая сообщенія, основанныя на его послѣдней статьѣ по этому вопросу. Но за оживленіемъ вскорѣ послѣдовалъ упадокъ силъ. Все чаще и чаще повторялся такой упадокъ силъ у Θ . А., и въ ночь на 13 ноября (1897 г.) онъ тихо отошелъ въ вѣчность. Похоронили его въ Алексѣевскомъ монастырѣ.

Тихо протекла и вся многополезная жизнь Θ . А. Онъ не любилъ выставлять на видъ свои заслуги, не любилъ говорить о пользѣ, которую онъ приносилъ окружающимъ его людямъ. Но ученики Θ . А. высоко цѣнятъ эту пользу и на долго сохраняютъ въ своемъ сердцѣ глубокую благодарность усопшему учителю.

Ученыя работы Θ . А. могутъ быть раздѣлены на три группы: сочиненія по теоретической механикѣ, сочиненія критическаго характера и сочиненія по высшей геодезіи.

По теоретической механикѣ Θ . А. написалъ рядъ небольшихъ статей, относящихся къ различнымъ отдѣламъ этой науки, преимущественно къ гидростатикѣ и гидродинамикѣ.

Его магистерская диссертация «О равновѣсіи и движеніи жидкости при взаимодействіи ея частицъ» заключаетъ въ себѣ развитіе слѣд-

ствій, вытекающихъ изъ той простой мысли, что для всякаго контура, лежащаго концами на свободной поверхности, имѣетъ мѣсто равенство:

$$\int \frac{dp}{ds} ds = 0.$$

Сочиненіе «О свободныхъ движеніяхъ свободной капельной жидкости» и сходная съ нимъ по идеѣ работа «О свободныхъ движеніяхъ гибкой нерастяжимой нити» относятся къ изысканію движеній частицъ жидкости и гибкой нити, при которыхъ эти частицы движутся, какъ свободныя матеріальныя точки. Доложенная на VI сѣздѣ естествоиспытателей и врачей замѣтка «Одно изъ обобщеній теоріи движенія твердыхъ тѣлъ въ капельной жидкости» заключаетъ въ себѣ указаніе на случай вихревого движенія жидкости, окружающей движущееся въ ней твердое тѣло.

Являясь продолжателемъ работъ Давидова и Брашмана по равновѣсію плавающихъ тѣлъ, Ѳ. А. предлагаетъ обращеніе способа Давидова. По способу Давидова между плоскостями, отсѣкающими отъ тѣла данный объемъ, отыскивается плоскость, перпендикулярная къ прямой, соединяющей центръ тяжести тѣла и отсѣченнаго объема; по способу Ѳ. А. слѣдуетъ между плоскостями, перпендикулярными къ упомянутой прямой, выбрать плоскость, отсѣкающую данный объемъ. Въ двухъ статьяхъ: «О числѣ положеній равновѣсія плавающей трехгранной призмы» и «Къ вопросу о числѣ равновѣсій плавающей трехгранной призмы» прилагаетъ Ѳ. А. свой методъ къ равновѣсію трехгранной призмы и пополняетъ результаты, найденныя Давидовымъ. Онъ находитъ, между прочимъ, что наибольшее число равновѣсій призмы съ прямоугольнымъ или тупоугольнымъ основаниемъ есть 6 (Давидовъ даетъ для всякой призмы наибольшее число положеній равновѣсія 12).

По общей механикѣ Ѳ. А. были написаны три работы. Статьи «О началѣ наименьшаго дѣйствія» и «Замѣтка о началѣ наименьшаго дѣйствія» входятъ въ серію нѣсколькихъ сочиненій (Сомовъ, Соколовъ и др.), написанныхъ въ Математическомъ сборникѣ по поводу письма Остроградскаго къ Брашману. Ѳ. А. разъясняетъ, что различіе, представляющееся въ изложеніи начала наименьшаго дѣйствія по способамъ Остроградскаго и Лагранжа происходитъ оттого, что Остроградскій доказываетъ собственно другую теорему (теорему Гамильтона), отличную отъ теоремы Лагранжа.

Вторая небольшая работа Θ . А. по общей механикѣ «О числѣ условий, выражаемыхъ неравенствами», насколько помню, была вызвана запросомъ, сдѣланнымъ покойнымъ А. В. Лѣтниковымъ. Она представляетъ хорошее добавленіе къ теоріи связей системы, которое слѣдуетъ ввести въ университетскіе курсы. По движенію твердаго тѣла Θ . А. напечаталъ замѣтку: «О движеніи центра тяжести твердаго тѣла, вращающагося около неподвижной точки», въ которой показалъ, что центръ тяжести тѣла можетъ двигаться по закону маятника только въ случаяхъ движенія Лагранжа и Гесса.

Я отношу къ группѣ работъ по механикѣ также и три замѣтки Θ . А. къ задачѣ о многихъ тѣлахъ, которыя лежатъ на границѣ теоретической механики и астрономіи. Онѣ носятъ названія: «Къ задачѣ о многихъ тѣлахъ», «О двухъ неравенствахъ, имѣющихъ мѣсто при движеніи солнечной системы», «О движеніи земли съ луною вокругъ солнца». Указавъ на одинъ интересный частный случай движенія многихъ тѣлъ (тѣла находятся все время движенія въ вершинахъ правильнаго многоугольника или многогранника), авторъ выводитъ два неравенства, на основаніи которыхъ можно доказать, что тѣла солнечной системы не могутъ разсыпаться или скучиться. Этими вопросами Θ . А. занимался долго и съ большимъ интересомъ. Въ найденныя имъ формулы подставляетъ онъ числовыя величины, имѣющія мѣсто въ нашей солнечной системѣ, при чемъ вычерчиваетъ графики, дающія наибольшія возможныя разстоянія планетъ отъ солнца. Θ . А. приходитъ, между прочимъ, къ заключенію, что Сатурнъ не могъ бы упасть на солнце раньше Юпитера.

Въ своихъ критическихъ работахъ, направленныхъ противъ Кирхгоффа («Нѣсколько словъ о Kirchhoff's Vorlesungen über mathematische Physik») и Секки («Механика будущаго»), Θ . А. является охранителемъ механики Галилея и Ньютона. Его математическому уму Ньютонова идея силы, дѣйствующей на разстояніи представляется болѣе определенной и ясной въ своей простотѣ, нежели идея Фарадея силы, дѣйствующей непосредственнымъ прикосновеніемъ, которую отстаиваетъ Секки; также считаетъ онъ невозможной точку зрѣнія Кирхгоффа на силу, какъ на условный терминъ, служащій для описанія наблюдаемаго движенія.

Свой взглядъ на значеніе силы для механики выражаетъ Θ . А. слѣдующими словами:

«Механикой называютъ науку о движеніи и силѣ. Понятіе о силѣ,

какъ причинѣ движенія физическихъ тѣлъ, есть душа механики: оно оживотворяетъ сырой научный матеріалъ, доставляемый опытами и наблюденіями, и созидаетъ изъ него одно единое цѣлое». Другія критическія работы Θ . А. относятся къ области гидродинамики.

Перехожу къ работамъ Θ . А. по высшей геодезін. Этими работами началъ онъ свои ученыя занятія, онъ же и явились вѣнцомъ его научной дѣятельности.

Магистерская диссертация Θ . А. заключаетъ въ себѣ изложеніе методовъ, опредѣляющихъ уклоненія отвѣсныхъ линій, и выводъ формулъ, служащихъ для опредѣленія силы притяженія тѣлъ, ограниченныхъ многогранниками. Вскорѣ по защитѣ этой диссертациі Θ . А. напечаталъ небольшую замѣтку («Разность долготъ Москвы и Подольска»), въ которой показываетъ, какимъ образомъ на основаніи извѣстнаго признака существованія силовой функціи можно по наблюдаемымъ отклоненіямъ отвѣса вдоль меридіана сдѣлать сужденіе объ отклоненіяхъ отвѣса въ ближнихъ точкахъ параллельнаго круга.

Докторская диссертация Θ . А. «Триангуляція безъ базиса» представляетъ математическое развитіе слѣдующей мысли, высказанной авторомъ во вступленіи къ его работѣ: «Если мы примемъ базисъ равнымъ единицѣ, то не получимъ только абсолютной величины большой полуоси, не получимъ величины ея, выраженной въ извѣстной линейной мѣрѣ. Итакъ измѣреніе базиса нужно исключительно для опредѣленія абсолютныхъ размѣровъ земли; фигура же земли и положенія точекъ земной поверхности могутъ быть опредѣлены безъ базисовъ».

Въ замѣткѣ «Объ опредѣленіи тѣла, производящаго данное мѣстное притяженіе» Θ . А. указываетъ, какимъ распределеніемъ массъ по поверхности земли можно бы произвести ту мѣстную аттракцію, которую дають залегающія массы подъ поверхностью земли.

Къ вопросу объ опредѣленіи массъ, производящихъ данную аномалію тяжести или земного магнетизма, Θ . А. возвращается во многихъ своихъ послѣдующихъ работахъ.

Разрѣшенію его посвящаетъ онъ статьи:

«Къ вопросу о мѣстной московской аттракціи», «Объ изслѣдованіяхъ мѣстныхъ аномалій тяжести и земного магнетизма», «Объ изслѣдованіи магнитныхъ аномалій». Въ первой статьѣ авторъ опредѣляетъ слой малой плотности, который производитъ московскую аномалію тяжести, въ предположеніи, что слой этотъ имѣетъ форму тонкаго

горизонтального цилиндра. Во второй — даетъ онъ болѣе широкую теоретическую обработку вопроса объ аномалии тяжести и къ имѣющимся наблюденіямъ Б. Я. Швейцера прибавляетъ наблюденія И. А. Иверонова. Это приводитъ его къ заключенію, что глубина возмущающей разрѣженной массы имѣетъ величину около 2,2 километра. Последняя изъ упомянутыхъ работъ относится къ разбору изслѣдованій Фритче о магнитныхъ аномаліяхъ.

Наиболѣе крупными работами *Θ. А.* по геодезіи являются: «*Problème principal de la Haute Géodésie*», «*La Figure de la terre d'après les observations du pendule*» и «Общая теорія фигуры земли».

Въ первой работѣ отыскивается, та наиболѣе приближающаяся къ землѣ поверхность эллипсоида, къ которой должны быть отнесены всѣ измѣренія относительно дѣйствительной поверхности земли и ея поверхностей уровня. Во второй и третьей работѣ изслѣдуется потенциальная функція земного притяженія. Въ основу этого изслѣдованія кладетъ *Θ. А.* методъ Гаусса, изложенный въ его безсмертномъ твореніи «Общая теорія земного магнетизма». Развернувъ потенциальную функцію въ рядъ по сферическимъ функціямъ, опредѣляетъ *Θ. А.* коэффициенты членовъ этого ряда на основаніи извѣстной величины напряженія тяжести, получающейся изъ наблюденій надъ качаніемъ маятника. Такимъ образомъ является возможнымъ построить поверхность уровня земного притяженія. *Θ. А.* находитъ, что эта поверхность для морей лежитъ выше теоретической поверхности земли, а для материковъ по большей части ниже ея.

Къ работамъ по теоріи земли относится также и прекрасное сочиненіе *Θ. А.* «*De la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur*», въ которомъ онъ даетъ теорію движенія жидкаго ядра земли, еслибы такое имѣлось, и дѣлаетъ заключенія о вліяніи, которое оно бы оказывало на движеніе земли.

Судьба сложилась такъ, что *Θ. А.* пришлось перемѣнить свою специальность и перейти отъ высшей геодезіи къ механикѣ. Казалось бы, что это обстоятельство могло отвлечь его отъ любимаго дѣла. Но вышло иначе. Этотъ переходъ только увеличилъ научныя силы *Θ. А.*, раскрывъ ему во всей полнотѣ великія идеи, завѣщанныя Лагранжемъ, Якоби, Гауссомъ. Во всеоружіи вернулся онъ опять къ своимъ любимымъ занятіямъ по высшей геодезіи и написалъ рядъ замѣчательныхъ изслѣдованій, доставившихъ ему почетную научную извѣстность.

Список сочинений О. А. Слудского.

А. Особо напечатанные.

1. Объ уклоненіи отвѣсныхъ линій. 1863.
2. Триангуляція безъ базиса. 1865.
3. Лекціи по высшей геодезіи. 1894.

**В. Въ Московскихъ Университетскихъ Извѣстіяхъ
и Ученыхъ Запискахъ Университета.**

4. Объ основныхъ законахъ движенія физическихъ тѣлъ (актовая рѣчь). 1868.
5. Курсъ теоретической механики. 1881.

С. Въ Математическомъ сборникѣ.

6. О равновѣсіи и движеніи жидкости при взаимодействіи ея частицъ. 1865.
7. О началѣ наименьшаго дѣйствія. 1866.
8. О разности долготъ Москвы и Подольска. 1864.
9. Предметъ теоріи чиселъ и отношеніе ея къ другимъ отдѣламъ математики (вступ. лекція). 1864.
10. Замѣтка о числѣ и формѣ простыхъ чиселъ. 1866.
11. Магнетизмъ и тяготѣніе. 1868.
12. Замѣтка о началѣ наименьшаго дѣйствія. 1868.
13. Очеркъ теоріи вѣсовъ и взвѣшиванія. 1869.
14. О свойствахъ степеней двухъ и трехъ. 1869.
15. Объ опредѣленіи тѣла, производящаго данное мѣстное притяженіе. 1871.
16. О свободныхъ движеніяхъ свободной капельной жидкости. 1871.
17. О числѣ условій, выражаемыхъ неравенствами. 1873.
18. О числѣ положеній равновѣсія плавающей прямой трехгранной призмы. 1875.
19. Нѣсколько словъ о Kirchhoff's Vorlesungen über mathematische Physik. 1875.
20. О свободныхъ движеніяхъ гибкой нерастяжимой нити. 1877.
21. Механика будущаго. 1878.
22. Къ задачѣ о многихъ тѣлахъ. 1879.
23. Жизнь и труды А. В. Лѣтникова. 1889.
24. Общая теорія фигуры земли. 1888.
25. Строеніе земной коры по наблюденіямъ надъ маятникомъ. 1891.

26. Определеіе размѣровъ земли изъ градусныхъ измѣреній по новому способу. 1892.

27. О движеніи центра тяжести тяжелаго твердаго тѣла, вращающагося около неподвижной точки. 1894.

D. Въ запискахъ С.-Петербургской Академіи Наукъ.

28. Нѣкоторыя дополненія къ новымъ изслѣдованіямъ по кинетикѣ капельной жидкости. 1879.

E. Въ *Nouvelles Annales de Mathématiques*.

29. Note sur le principe de la moindre action.

F. Въ бюллетенѣ Московскаго Общества Испытателей Природы.

30. Zur Frage über das Gleichgewicht schwimmender Körper. 1876.

31. Нѣсколько словъ о вихревыхъ атомахъ сэра В. Томсона. 1879.

32. Новыя дополненія къ новымъ изслѣдованіямъ по гидрокINETИКѢ. Статья I. 1881.

33. О двухъ неравенствахъ, имѣющихъ мѣсто при движеніи солнечной системы. 1882.

34. О движеніи земли съ луною около солнца. 1882.

35. Новыя дополненія къ новымъ изслѣдованіямъ по гидрокINETИКѢ. Статья II. 1883.

36. Problème principal de la Haute Géodésie. 1884.

37. Essai de solution du problème géodésique. 1884.

38. La figure de la terre d'après les observations du pendule. 1886.

39. Note sur la rotation du soleil. 1889.

40. L'influence du frottement dans les mouvements rotatoires des corps célestes. 1890.

41. Note sur quelques cas particuliers du problème de plusieurs corps. 1892.

42. L'emploi de la formule de Bouguer dans la recherche des anomalies de la pesanteur. 1894.

43. De la rotation de la terre supposée fluide à son intérieur. 1896.

G. Въ Извѣстіяхъ И. Р. Географическаго Общества.

44. Къ вопросу о мѣстной московской аттракціи. 1893.

45. Объ изслѣдованіи магнитныхъ аномалій. 1894.

46. Объ изслѣдованіи мѣстныхъ аномалій тяжести и земного магнетизма. 1896.

Дѣятельность **Θ. А. Слудскаго** по Обществу Испытателей Природы.

Пр. А. П. Павлова.

Читано въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы 1-го декабря 1897 г.

Мы прослушали біографію и очеркъ ученыхъ трудовъ нашего незабвеннаго президента, и предъ нами предсталъ образъ ученаго, котораго таланты и познанія выдвинули впередъ изъ массы скромныхъ тружениковъ науки и поставили въ ряду именъ, составляющихъ ея украшеніе.

На мою долю выпало дополнить этотъ образъ нѣсколькими штрихами не столь замѣтными какъ тѣ, которые сдѣлали имя покойнаго безсмертнымъ въ исторіи науки, но которые дороги намъ, какъ членамъ Общества, во главѣ котораго онъ стоялъ въ послѣдніе годы своей жизни, и какъ его сотрудникамъ по дѣламъ этого Общества.

Весьма трудно изобразить эту сторону дѣятельности **Θ. А.** словами, которыя дали бы возможность лицамъ не знавшимъ ее близко оцѣнить все ея значеніе.

Эта дѣятельность слагалась изъ мелкихъ повседневныхъ фактовъ, изъ которыхъ каждый не важенъ самъ по себѣ, но каждый, сливаясь съ другими, характеризуетъ личность покойнаго и его отношеніе къ принятымъ на себя обязанностямъ и вызываетъ къ нему все растущую и крѣпнущую симпатію и привязанность, всей глубины которой какъ-то не чувствуешь пока живъ тотъ, кто ее возбуждаетъ, пока жива увѣренность, что эта духовная связь между нами и нашимъ руководителемъ есть нѣчто прочное, живое, растущее, органически развивающееся. Только теперь, когда уже нѣтъ источника этихъ чувствъ, живо ощущается и вся глубина этой симпатіи и вся тяжесть понесенной утраты.

Передать эти чувства такъ же трудно, какъ и дать самому себѣ отчетъ въ томъ, какъ, когда и изъ какихъ элементовъ они возникли. Приходится поэтому прежде всего обратиться къ внѣшней, такъ сказать, фактической исторіи дѣятельности почившаго, чтобы дать должное мѣсто одному изъ этихъ элементовъ времени.

Θ. А. былъ избранъ въ члены нашего Общества въ 1874 г. и съ 1884 г. состоялъ членомъ совѣта, слѣдовательно, онъ былъ чле-

номъ общества 23 года. Просматривая исторію общества за эти 23 года, мы встрѣчаемъ имя *Θ. А.* въ числѣ постоянныхъ участниковъ въ засѣданіяхъ Общества, мы находимъ цѣлый рядъ его научныхъ сообщеній и въ обыкновенныхъ и въ годовичныхъ засѣданіяхъ, и нѣкоторые изъ его работъ видимъ напечатанными въ изданіяхъ Общества. Но помимо участія въ этой научной дѣятельности Общества, отмѣченной въ протоколахъ, *Θ. А.* за все это время весьма чутко относился ко всѣмъ событіямъ совершающимся въ жизни Общества, что и дало поводъ въ 1886 г. многимъ членамъ общества предложить его къ избранію въ вице-президенты, мотивируя это предложеніе громкою научною извѣстною *Θ. А.* и большою преданностью, съ которою онъ служилъ интересамъ Общества.

Проходитъ еще 4 года и въ Обществѣ становится вакантною должность президента, съ переходомъ бывшаго до того времени президентомъ академика *Θ. А. Бредихина* на службу въ Петербургъ, и вновь выборъ Общества останавливается на *Θ. А.*, какъ на лицѣ привлекающемъ къ себѣ общія симпатіи. *Θ. А.* становится президентомъ и члены Общества скоро убѣждаются, что лучшаго выбора и нельзя было сдѣлать. Съ этого момента Общество дѣлается для *Θ. А.* главнымъ средоточіемъ его дѣятельности и, какъ справедливо замѣтилъ проф. *Н. А. Умовъ* на могилѣ покойнаго, дѣлается его второю семьею. Онъ влагаетъ всю душу въ попеченія о преуспѣяніи Общества и съ необыкновенною энергіей и самоотверженностью защищаетъ его интересы. Онъ не только предсѣдательствуетъ въ нашихъ засѣданіяхъ, но и въ составленіи этихъ засѣданій, въ обезпеченіи ихъ интересными рефератами принимаетъ живѣйшее участіе. Каждую недѣлю по нѣскольку разъ онъ заходитъ въ помѣщеніе Общества, заботливо освѣдомляется о ходѣ обычныхъ повседневныхъ дѣлъ, о новой корреспонденціи, объ имѣющихся въ виду рефератахъ, о выборѣ членовъ, о предстоящихъ юбилеяхъ выдающихся ученыхъ и т. п., и при этомъ никогда не отказывается брать на себя значительное число дѣлъ, требующихъ большаго труда и траты времени, каковы: корреспонденція по важнѣйшимъ дѣламъ Общества, участіе въ составленіи юбилейныхъ адресовъ, хлопоты по дѣламъ финансовымъ, хозяйственнымъ и т. п.

Онъ не упускаетъ случая сдѣлать все возможное, чтобы поднять, возвысить значеніе Общества, обезпечить его достойное представительство на юбилеяхъ ученыхъ Обществъ и выдающихся ученыхъ

дѣятелей, на конгрессахъ и вообще въ разные выдающіеся моменты научной жизни, какъ отечественной такъ и иностранной. Это все дѣла повседневной жизни, дѣла незамѣтные, но отнимающіе много времени и требующіе постоянного вниманія и заботъ.

Наряду съ такими дѣлами въ жизни учрежденій бываютъ моменты исключительные, когда обычное теченіе дѣлъ нарушается или осложняется какимъ нибудь обстоятельствомъ, неожиданно приходящимъ извнѣ, или возникающимъ внутри самаго учрежденія, вследствие столкновенія какихъ-либо интересовъ, иногда невѣрно понятыхъ, или неосторожно задѣтыхъ самолюбіемъ. Такіе моменты требуютъ отъ лица, стоящаго во главѣ учрежденія, необыкновеннаго вниманія, необыкновеннаго самообладанія и такта и большой любви къ учрежденію, на стражѣ интересовъ котораго стоитъ это лицо, и такими качествами въ высокой степени обладалъ нашъ почившій президентъ. Этими качествами Общество обязано тѣмъ, что переживало подобные моменты съ честью и достоинствомъ. Были даже случаи, что *Θ. А.* бралъ на себя тяжелую отвѣтственность улаживать возникающіе недоразумѣнія и докладывалъ Обществу о результатахъ дѣла, когда уже было сдѣлано все возможное для того, чтобы привести его къ наиболее желательнымъ при данныхъ обстоятельствахъ результатамъ.

За то съ другой стороны, если ему случалось узнать пріятную для Общества новость, получить адресованное Обществу любезное письмо отъ какого нибудь знаменитаго ученаго, или узнать о вниманіи оказанномъ Обществу кѣмъ либо изъ лицъ высокопоставленныхъ, съ какою радостью онъ спѣшилъ подѣлиться такими вѣстями съ своими сотрудниками и со всеми членами Общества.

Члены Общества припомнятъ, конечно, какъ даже почестъ оказанную какимъ либо ученымъ Обществомъ лично *Θ. А.*—чу, какъ ученому, онъ склоненъ былъ считать за знакъ вниманія оказанный не ему лично, а руководимому имъ Обществу, и въ этомъ смыслѣ онъ доволенъ о такихъ случаяхъ до свѣдѣнія Общества.

Вотъ, *Мм. Гг.*, тѣ элементы, изъ которыхъ слагались и крѣпили наши симпатіи къ *Θ. А.*: 23 года безкорыстнаго преданнаго служенія Обществу, 23 года все возраставшаго въ своей интенсивности труда, ибо нашъ президентъ былъ и первымъ нашимъ рабочимъ, и вмѣстѣ съ этимъ необыкновенная простота, искренность и деликатность обращенія со всеми, кто съ нимъ соприкасался въ этой дѣятельности.

Мнѣ остается замѣтить, что въ послѣдніе годы своей жизни *Θ. А.* трудился для Общества, не взирая на свои недуги, и очень скорбѣлъ, что не можетъ работать еще больше.

Мнѣ случилось видѣть *Θ. А.* недѣли за три до его кончины, и я не могу вспомнить безъ умиленія съ какимъ интересомъ и вниманіемъ разсиранивалъ онъ о ходѣ дѣлъ Общества, какъ радовался близкой возможности украсить залъ засѣданій Общества портретомъ своего предшественника, въ должности президента, *Θ. А. Бредихина*, съ какою заботливостью говорилъ о приближающемся столѣтнемъ юбилеѣ Общества, о тѣхъ экстренныхъ работахъ, какія слѣдуетъ предпринять по этому поводу, и съ какою грустью замѣтилъ, что состояніе его здоровья мѣшаетъ ему принимать въ этой работѣ ту долю участія, какая выпадаетъ на него, какъ на президента.

Его не стало съ нами, но память о немъ всегда будетъ жить въ нашей осиротѣлой семьѣ, его свѣтлая личность будетъ служить намъ, еще остающимся, добрымъ примѣромъ того, какъ нужно любить Общество и работать для его преуспѣянія. Эта тяжелая преждевременная утрата да послужитъ всѣмъ намъ, чтущимъ память почившаго, побужденіемъ къ болѣе тѣсному единенію на служеніе тому дѣлу, которому онъ многіе годы отдавалъ свою душу и свои силы.

Воспоминанія о *Θ. А. Слудскомъ*.

Пр. П. А. Некрасова.

Читано въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы 1-го декабря 1897 года.

Им. гт.

Смерть дѣлаетъ свое дѣло, лишая насъ незабвенныхъ и лучшихъ дѣятелей ближайшаго прошлаго. Каждый годъ уноситъ нѣсколькихъ выдающихся профессоровъ Московскаго Университета, свидѣтелей и участниковъ событій, имѣвшихъ мѣсто за третье пятидесятилѣтіе существованія нашей *alma mater*. Текущій годъ похитилъ изъ этой среды высоко честнаго, глубоко преданнаго наукѣ и Московскому Университету *Федора Ивановича Буслаева*, дожившаго до преклонныхъ лѣтъ. Нынѣ мы вспоминаемъ о другомъ почившемъ дѣятелѣ, столь же чистомъ и безупречномъ въ нравственномъ отношеніи и также без-

гранично преданномъ интересамъ науки и Московскаго Университета, — о *Федорѣ Алексѣевичѣ Слудскомъ*, выдающемся ученомъ и замѣчательномъ преподавателѣ.

Совѣту Общества Испытателей Природы угодно было возложить на меня обязанность подѣлиться въ настоящемъ скорбномъ застѣнаніи воспоминаніями объ этомъ безвременно скончавшемся университетскомъ труженикѣ и президентѣ старѣйшаго Московскаго ученаго Общества. Такихъ воспоминаній у меня найдется не мало, такъ какъ жизнь поставила меня, въ теченіе 22 лѣтъ, въ близкое соприкосновеніе съ покойнымъ — сначала въ качествѣ его ученика, потомъ въ качествѣ его сотрудника, какъ по преподаванію, такъ въ дѣятельности ученой, общественной и административной. Но изъ всѣхъ воспоминаній ограничусь лишь тѣми, которыя характеризуютъ его нравственный образъ.

Глубоко образованный математикъ, астрономъ и механикъ, проникшій какъ въ безсмертныя творенія ученыхъ старой школы: Ньютона, Галилея, Лапласа и Лагранжа, такъ и въ обильные труды современныхъ ученыхъ, *Ф. А. Слудскій* горячо любилъ науку и притомъ науку теоретическую, стремящуюся познать чистую истину безъ отношенія къ практическимъ злобамъ дня.

Эти привязанности имѣли своимъ естественнымъ послѣдствіемъ его глубокую преданность храму науки: *Ф. А. Слудскій* всею душой принадлежалъ Московскому Университету и состоящимъ при немъ ученымъ Обществамъ — Математическому и Испытателей Природы, служилъ имъ, какъ вѣрный слуга, стоявшій всегда на стражѣ ихъ истинныхъ интересовъ. Онъ ревниво оберегалъ чистоту этихъ интересовъ, отстраняя то, что казалось ему сомнительнымъ, хотя бы оно принимало заманчивую форму или личину. Безупречный во всѣхъ отношеніяхъ, щепетильно добросовѣстный въ исполненіи своего долга, къ которому онъ никогда не относился поверхностно или недостаточно серьезно, чуткій по природѣ, *Ф. А. Слудскій* не только не оставался безучастнымъ зрителемъ событій университетской жизни, а, напротивъ, отзывался на нихъ со всею горячностью своей сдержанной извнѣ, но нервной натуры и, такимъ образомъ, на всемъ оставилъ слѣдъ своей безупречной дѣятельности.

Ученики *Ф. А. Слудскаго*, слушавшіе покойнаго въ цвѣтущую пору его преподавательской дѣятельности, помнятъ, насколько онъ былъ строгъ къ себѣ, какъ профессоръ. Аудиторія его была малолюдная; но

онъ былъ для нея драгоцѣннымъ учителемъ: эта аудиторія внимательно слѣдила за профессоромъ, излагавшимъ свой курсъ содержательно, стройно и обдуманно. Точный и аккуратный исполнитель всѣхъ своихъ обязанностей, Ѳ. А. Слудскій былъ и строгимъ экзаменаторомъ. Замѣчательно то, что эта строгость не подавляла его учениковъ, такъ какъ она была соединена не только со справедливымъ и одинаковымъ отношеніемъ къ экзаменующимся, но и съ особенною, присущею ему, деликатностью, которая проявлялась въ обращеніи его и со студентами, и съ равными ему по положенію, и съ лицами, выше его стоящими.

Въ то время, когда я былъ слушателемъ Ѳ. А. Слудскаго, лекціи и экзамены въ рукахъ профессора представляли одно неразрывное цѣлое. Можетъ-быть, не всѣ преподаватели умѣли сдѣлать изъ связи лекцій и экзаменовъ стройный педагогическій пріемъ; но въ искусныхъ, добросовѣстныхъ и аккуратныхъ рукахъ Ѳ. А. Слудскаго между лекціями и экзаменами существовала полная гармонія, которая до сихъ поръ звучитъ въ его ученикахъ. Сообщенныя имъ свѣдѣнія, укрѣпленныя экзаменомъ, залегали въ его ученикахъ такъ прочно, что даже тѣ изъ нихъ, которые избрали себѣ впослѣдствіи другую специальность, проявляютъ интересъ къ вопросамъ теоретической механики.

Правдивость отношеній Ѳ. А. Слудскаго распространялась на всѣ стороны его дѣятельности. Строгость къ себѣ и серьезное, безупречное отношеніе къ другимъ были преобладающею чертой въ дѣятельности его, какъ члена факультета, правленія и университетскаго совѣта, какъ участника въ дѣлахъ общественныхъ, какъ русскаго православнаго человѣка и добраго гражданина, и—скажу, наконецъ,—какъ образцоваго и нѣжнаго главы семьи. Деликатный и мягкій во всемъ, онъ былъ не уступчивъ лишь въ правдѣ,—и трудно было ожидать отъ него какого бы то ни было компромисса въ этомъ отношеніи.

Глубоко ненавидя всякую недобросовѣстность, возмущаясь малѣйшею несправедливостью, Ѳ. А. Слудскій въ то же время не былъ способенъ отражать враждебныя ему силы грубою силой. Когда же онъ считалъ всѣ ему доступныя средства къ достиженію правды исчерпанными, тогда онъ просто и скромно устранился отъ непосильныхъ ему дѣлъ, покорный судьбѣ. Такихъ добровольныхъ удаленій, правды ради, было въ его жизни не мало: они лишали его участія въ любимыхъ занятіяхъ, приводили къ потерѣ дорогихъ друзей и

вообще дѣлали для него различныя житейскія столкновения вдвойнѣ тяжелыми. Не поступаясь при этихъ столкновенияхъ тѣмъ, что онъ считалъ правдой и въ чемъ онъ былъ убѣжденъ, покойный возвращался изъ своихъ добровольныхъ удаленій и изгнаній лишь тогда, когда поправная правда, по его понятію, была возстановлена.

Таковъ благородный, симпатичный образъ Ѳ. А. Слудскаго, рисующійся въ моихъ воспоминаніяхъ. Въ этомъ образѣ нѣтъ преувеличенія: онъ начертанъ фактами цѣлой жизни Ѳ. А. Слудскаго. Припомню наиболѣе яркіе изъ этихъ фактовъ.

Характеръ дѣятеля того или другого учрежденія лучше всего познается въ такія времена, когда учрежденіе переживаетъ кризисъ. Въ періодъ дѣятельности Ѳ. А. Слудскаго не было для Московскаго Университета болѣе крупнаго кризиса, нежели тотъ, который представлялъ собою переходъ отъ устава 1863 года къ дѣйствующему уставу 1884 года. Для университетовъ этотъ переходъ не могъ быть легкимъ въ виду крупныхъ перемѣнъ и недоразумѣній на первое время; а для такихъ натуръ, какою обладалъ Ѳ. А. Слудскій, онъ былъ особенно тяжелъ. Вспомнимъ же, какъ Ѳ. А. Слудскій пережилъ этотъ періодъ времени.

Ѳ. А. Слудскій былъ далекъ отъ идеалическихъ взглядовъ на уставъ 1863 года, вполне сознавалъ выяснившіеся на опытъ его важныя недостатки и считалъ необходимымъ ихъ надлежащее исправленіе. Онъ ясно понималъ и пути для этого исправленія и былъ убѣжденъ, что для выясненія этихъ путей нужно довѣрчиво прислушаться къ голосамъ авторитетныхъ и опытныхъ профессоровъ, непричастныхъ къ чуждой университету борьбѣ политиковъ и вѣрныхъ своему дѣлу и своему долгу. Не мала была эта группа университетскихъ преподавателей, къ которой всецѣло принадлежалъ Ѳ. А. Слудскій и которая говорила борющимся, чтобы они въ вопросахъ о достиженіи цѣлей университетскаго образованія прислушались къ ихъ голосу. Но такъ было одѣлано лишь впоследствии, когда обнаружились первыя неудачи при осуществленіи учебной части по уставу 1884 года. На первое же время, къ сожалѣнію, случилось, какъ извѣстно, не такъ: среди поспѣшности и въ борьбѣ, подогрѣтой партійною полемикою, трезвые голоса, которые могли указать спокойные, простые и вѣрные выходы, были позабыты и даже заподозрѣны. Началась поспѣшная ломка учебной части не только тамъ, гдѣ это требовалось по ходу дѣла, но и тамъ, гдѣ этою ломкою портилось хорошее.

Θ. А. Слудскому, какъ и многимъ другимъ, такое положеніе казалось невозможнымъ и несправедливымъ, а сознаніе этихъ обстоятельствъ, при безвыходности и невозможности что-либо предпринять, было для него равносильно твердому рѣшенію, что онъ долженъ удалиться изъ университета чтобы не быть исполнителемъ того, что, казалось ему, было неправильнымъ. Въ этомъ своемъ рѣшеніи Θ. А. Слудскій остался непоколебимымъ, несмотря ни на какіе уговоры его друзей, считавшихъ этотъ его шагъ чрезмѣрнымъ, и несмотря на свою глубокую привязанность къ Московскому Университету. Онъ, какъ мы знаемъ, скромно вышелъ въ отставку вслѣдъ за А. Ю. Давидовымъ, съ неполною пенсіей и не дождавшись нѣсколькихъ мѣсяцевъ до полученія званія заслуженнаго профессора. Это добровольное удаленіе его длилось до тѣхъ поръ, пока не наступилъ поворотъ, болѣе или менѣе возстановившій хорошія стороны прежняго устройства учебной части. Когда, такимъ образомъ, кризисъ миновать, когда обнаружилось, что самая острота его была дѣломъ случайныхъ недоразумѣній, когда и самыя недоразумѣнія эти были въ большей части устранены, тогда Θ. А. Слудскій скромно возвратился къ профессорской дѣятельности въ Московскомъ Университетѣ, затѣмъ еще не мало послужилъ ему вѣрой и правдой и даже былъ призванъ въ должность декана физико-математическаго факультета, въ такую пору, когда требовалось особенно много для упорядоченія факультетскихъ учебно-административныхъ дѣлъ.

Приходилось мнѣ слышать разную оцѣнку этого случая изъ жизни Θ. А. Слудскаго. Многіе находятъ, что Θ. А. Слудскій, уходя въ отставку изъ университета, поступилъ необдуманно и слишкомъ увлекся волновавшимъ его настроеніемъ. Пожалуй, здѣсь и есть доля увлеченія, но оно высоконравственно. И кто знаетъ, не имѣютъ ли такіе поступки большее значеніе, чѣмъ другіе виды борьбы съ различными недоразумѣніями. Не такіе ли поступки болѣе всего склонили вышшаго руководителя Министерствомъ Народнаго Просвѣщенія къ той заботливости, результатомъ которой было смягченіе рѣзкостей и недоразумѣній, возникшихъ на первое время при дѣйствіи устава 1884 года.

Припомню еще одинъ случай изъ жизни Θ. А. Слудскаго, характеризующій его нравственную личность. Московское Математическое Общество имѣло Θ. А. Слудскаго въ числѣ своихъ основателей и наиболѣе дѣятельныхъ членовъ. Оно цѣнило его при жизни и до-

стойно оцѣнить его труды по смерти, помѣстивъ эту оцѣнку въ своихъ изданіяхъ.

Ө. А. Слудскій былъ требователенъ и къ этому Обществу въ отношеніи чистоты его нравовъ. Такъ, когда неумѣренная критика его трудовъ со стороны одного изъ членовъ этого Общества перешла, по его понятію, границы его нравственныхъ требованій, то онъ письмомъ къ президенту А. Ю. Давидову, которое до сихъ поръ хранится въ дѣлахъ Математическаго Общества, поставилъ рѣшительнымъ образомъ вопросъ объ устраненіи тѣхъ приемовъ, которые казались ему неумѣстными, и просилъ, въ противномъ случаѣ, не считать его въ числѣ членовъ Общества, которое ему было такъ дорого. Правда, послѣ размовки, онъ остался членомъ этого Общества, но лишь тогда, когда убѣдился въ несолидарности Общества съ тѣми приемами, которыхъ онъ не могъ выносить по своей натурѣ.

Для тѣхъ, кому выпало великое счастье близко знать Ө. А. Слудскаго, онъ представлялъ собою высокопоучительный и отрадный примѣръ. Въ нашъ вѣкъ наука не только не преслѣдуется, но даже поощряется славой по заслугамъ, привилегіями, доходами отъ примѣненія прикладныхъ знаній и другими выгодами. Такое положеніе вещей есть необходимое и естественное послѣдствіе успѣховъ науки и тѣхъ польвъ, которыя она приноситъ государствамъ, обществамъ и частнымъ лицамъ. Но нравы ученыхъ сдѣлались ли отъ этого счастливаго положенія науки чище и возвышеннѣе? Конечно, нѣтъ, такъ какъ съ господствомъ науки она стала привлекать не только вѣрныхъ слугъ, но и искателей. Отсюда беретъ свое начало современный пессимизмъ, переходящій во враждебность къ наукѣ и вообще къ идеальному. Но пессимисты не совсѣмъ правы, потому что идеалы науки не гибнутъ и ихъ вѣрные слуги живутъ. Протекающая у всѣхъ насъ предъ глазами безупречная жизнь Ө. А. Слудскаго служить тому неопровержимымъ доказательствомъ.

1897 года декабря 18 дня въ засѣданіи Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, подъ предсѣдательствомъ г. вице-президента И. Н. Горожанкина, въ присутствіи гг. секретарей: А. П. Павлова и В. Д. Соколова, гг. членовъ: В. М. Арнольди, М. И. Голенкина, Н. Е. Жуковскаго, А. П. Иванова, Н. М. Кижнера, М. И. Коновалова, А. И. Кроненберга, Э. Е. Лейста, М. А. Мензбира, П. П. Орлова, П. В. Преображенскаго, С. А. Рѣзцова, Я. Ф. Самойлова, Д. П. Стремоухова, П. П. Сушкина, Н. А. Умова, О. А. Федченко, Б. А. Федченко, А. Э. Флерова, М. М. Хомякова, и стороннихъ посѣтителей происходило слѣдующее:

1) Читанъ и подписанъ протоколъ чрезвычайнаго засѣданія Общества 1 декабря 1897 года.

2) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ телеграмму Физико-Математическаго Общества при Императорскомъ Казанскомъ Университетѣ слѣдующаго содержанія: «Физико-Математическое Общество въ сегодняшнемъ засѣданіи, посвященномъ памяти профессора Слудскаго, постановило выразить Обществу Испытателей Природы сочувствіе въ понесенной тяжелой уtratѣ. Предсѣдатель Васильевъ».

3) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Кіевскаго Общества Естествоиспытателей, состоящаго при Императорскомъ Университетѣ св. Владимира, слѣдующаго содержанія: «Кіевское Общество Естествоиспытателей имѣетъ честь выразить Императорскому Московскому Обществу Испытателей Природы глубокое соболѣзнованіе по случаю прискорбной утраты, понесенной Московскимъ Обществомъ въ лицѣ своего президента, заслуженнаго профессора Теодора Алексѣевича Слудскаго. Въ первомъ засѣданіи, 13 декабря, по полученіи извѣстія объ этомъ печальномъ событіи, Кіевское Общество Естествоиспытателей почтило память усопшаго вставаніемъ. Затѣмъ почетный членъ Общества Н. Н. Шиллеръ произнесъ рѣчь, въ которой охарактеризовалъ какъ выдающіяся ученые заслуги, такъ и въ высшей степени драгоцѣнныя личныя качества усопшаго Теодора Алексѣевича. Президентъ Общества К. Теофилактовъ».

4) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Общества Испытателей Природы при Императорскомъ Харьковскомъ Университетѣ слѣдующаго содержанія: «Общество Испытателей Природы при Императорскомъ Харьковскомъ Университетѣ, получивъ извѣстіе о смерти президента Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы, дѣйствительнаго статскаго совѣтника Теодора Алексѣевича Слудскаго, выражаетъ свое искреннее и глубокое соболѣзнованіе по случаю понесенной Обществомъ тяжелой утраты. Предсѣдатель Общества П. Морозовъ».

5) Г. вице-президентъ *И. Н. Горожанкинъ*, заявивъ о кончинѣ д. чл. Общ. *Dr. O. Volger'a* во Франкфуртѣ на М., предложилъ почтить память его вставаніемъ.

6) Г. секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ письмо академика *F. Fouquier* въ Парижѣ, въ коемъ онъ благодаритъ за избраніе его въ почетные члены Общества.

7) Г. вице-президентъ *И. Н. Горожанкинъ*, указавъ на высокія научныя заслуги *Prof. Dr. G. Wiedemann'a* въ Лейпцигѣ, предложилъ отъ имени Совѣта избрать его въ почетные члены Общества, по случаю исполнившагося 50-лѣтія со времени получения имъ докторскаго званія. Предложеніе это принято единогласно.

8) *Б. А. Федченко* отъ своего имени и отъ имени *А. Θ. Флерова* сдѣлалъ сообщеніе: «Строеніе и распространеніе хвойныхъ Туркестана».

9) *М. И. Коноваловъ* сдѣлалъ сообщеніе: «Объ изонитросоединеніяхъ».

10) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ записки: *С. П. Попова* — «О кристаллизациі лѣваго аспарагина», и *И. Н. Стрижова* — «Геологическое строеніе и рудныя мѣсторожденія земель селенія Ногкау въ средней части Сѣвернаго Кавказа», которыя при семъ особо прилагаются.

11) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, заявивъ, что 22 октября сего года, отъ имени Общества была послана привѣтственная телеграмма бывшему президенту Общества *Θ. А. Бредихину*, по случаю исполнившагося сорокалѣтія его научной дѣятельности, доложилъ отвѣтное письмо *Θ. А. Бредихина* на имя покойнаго *Θ. А. Слудскаго* слѣдующаго содержанія: «Прошу васъ принять лично и передать членамъ дороною мнѣ Общества глубокую благодарность за добрую память о мнѣ, высказанную въ лестной для меня поздравительной телеграммѣ въ день моего 40-лѣтняго юбилея».

12) Г. секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ, что имъ отъ имени Общества, 30 ноября сего года, въ день столѣтняго юбилея основанія Естественно-историческаго Общества въ Гановерѣ, была послана названному Обществу привѣтственная телеграмма.

13) Канцелярія Министерства Императорскаго Двора, отношеніемъ отъ 14 октября сего года за № 13888, въ исполненіе приказанія г. управляющаго Министерствомъ Императорскаго Двора, увѣдомляетъ о полученіи имъ изданій Общества.

14. Г. секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ письмо г. *Richard'a*, секретаря п. ч. Общ. *Его Высочества Альберта I князя Монако*, въ коемъ онъ сообщаетъ о высылкѣ Обществу, по приказанію Его Высочества, одного экземпляра всѣхъ вышедшихъ до сихъ поръ научныхъ работъ, выполненныхъ подъ руководствомъ князя Монако. Постановлено: почительнѣйше благодарить Его Высочество.

15) Г. секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ письмо *графа К. Разумовскаго*, при которомъ онъ препровождаетъ въ даръ Обществу одинъ экземпляръ библіографическаго указателя научныхъ работъ покойнаго п. ч. Общ. *графа Г. Разумовскаго*. Постановлено: благодарить *графа К. Разумовскаго*.

16) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ письмо *А. И. Бычкова* въ Якутскѣ, въ коемъ онъ благодаритъ за избраніе его въ члены-корреспонденты Общества и присылаетъ свою фотографическую карточку.

17) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* представилъ фотографическій портретъ д. ч. Общ. *В. К. Недзвецкаго*.

18) Д. ч. Общ. *П. В. Сюзевъ* препровождаетъ въ даръ Обществу коллекцію грибовъ, въ количествѣ 100 экземпляровъ, собранныхъ имъ на растеніяхъ уральской флоры въ предѣлахъ Пермской губерніи. Постановлено: жертвователя благодарить, а представленную имъ коллекцію грибовъ, по опредѣленіи ихъ *А. А. Ячевскимъ*, передать въ лабораторію Ботаническаго сада Императорскаго Московскаго Университета.

19) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ просьбу одного изъ старѣйшихъ дѣйствительныхъ членовъ Общества *А. К. Беккера* въ Сарептѣ о бесплатной высылкѣ ему Bulletin Общества. Постановлено: удовлетворить просьбу г. *Беккера*.

20) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе Императорскаго С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей отъ 27 ноября сего года за № 69, въ коемъ оно съ глубокою благодарностью изъявляетъ готовность принять отъ Общества, на предложенныхъ имъ условіяхъ, пожертвованные неизвѣстнымъ лицомъ 500 рублей на постройку новаго зданія для Соловецкой биологической станціи. Постановлено: передать пожертвованную сумму въ распоряженіе означеннаго Общества.

21) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ отношеніе г. бібліотекаря Императорскаго Казанскаго Университета отъ 28 ноября сего года за № 240, въ коемъ онъ проситъ о пополненіи недостающихъ въ бібліотекѣ названнаго университета №№ Bulletin Общества. Постановлено: по возможности удовлетворить означенную просьбу.

22) Г. секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ просьбу г. Библіотекаря Verein für Erdkunde zu Leipzig о пополненіи недостающихъ №№ изданій Общества. Постановлено: по возможности, удовлетворить означенную просьбу.

23) Г. секретарь *А. П. Павловъ* доложилъ просьбы: Университетской бібліотеки въ Прагѣ и Русской Академической читальни въ Дрезденѣ о бесплатной высылкѣ изданій Общества. Постановлено: удовлетворить просьбы названныхъ учреждений.

24) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, доложивъ отношеніе г. ректора Императорскаго Московскаго Университета отъ 24 октября сего года за № 3086, въ коемъ онъ проситъ Общество доставить свѣдѣнія о дѣятельности Общества за 1897 годъ для составленія краткаго университетскаго отчета за сей годъ, заявилъ, что таковыя свѣдѣнія были доставлены своевременно.

25) Комиссія по международному обмѣну изданій, при отношеніи отъ 24 ноября сего года за № 1192, препровождаетъ десять пакетовъ, доставленныхъ по адресу Общества черезъ Американскую Комиссію.

26) Благодарность за доставленіе изданій Общества поступила отъ 26 лицъ и учреждений.

27) Извѣщеній о высылкѣ изданій Обществу получено 10.

28) Книгъ и журналовъ въ бібліотеку Общества поступило 288 названій.

29) Г. и. д. казначей *М. И. Голенкинъ* представилъ вѣдомость о состояніи кассы Общества къ 18 декабря 1897 года, изъ коей видно, что 1) по кассовой книгѣ Общества состоитъ: на приходѣ — 6182 р. 11 к., въ расходѣ — 5500 р. 23 к. и въ наличности — 681 р. 88 к.; 2) по кассовой книгѣ капитала, собираемаго на премію имени *К. И. Ренара*, состоитъ въ $\%$ бумагахъ — 1700 р. и въ наличности 83 р. 70 к.; 3) по кассовой книгѣ капитала имени *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ* состоитъ въ $\%$ бумагахъ — 3500 р. и въ наличности 373 р. 33 к., и 4) по кассовой книгѣ неприкосновеннаго капитала Общества состоитъ въ $\%$ бумагахъ — 500 р. и наличными 77 р. 19 к. Единовременный членскій взносъ въ 40 р. поступилъ отъ *Э. Э. Керна*. Членскій взносъ по 4 р. за 1897 годъ поступилъ отъ гг.: *В. М. Арнольди, Н. Я. Динникъ, А. П. Иванова, Н. М. Сибириева, И. Я. Словова* и *И. Н. Стрижова*, и за 1898 годъ отъ гг.: *А. П. Иванова, В. К. Недзвецкаю* и *Н. Н. Новокрещенныхъ*. Въ капиталъ, собираемый на премію имени *К. И. Ренара*, поступило отъ г. *NN* — 58 р. и отъ *Э. Э. Керна* — 10 р.

30) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, согласно постановленію Совѣта и въ исполненіе § 46 Устава Общества, представилъ на утвержденіе смѣту прихода и расхода суммъ Общества на 1898 годъ, въ коей предположено:

На приходѣ.

1) Сумма, отпускаемая Правительствомъ на содержаніе Общества.	4857 р.
2) Членскіе взносы	275 »
3) Сумма отъ продажи изданій Общества.	125 »
4) $\%$ съ неприкосновеннаго капитала Общества	20 »

Итого . . . 5277 р.

Въ расходѣ.

1) Печатаніе изданій Общества	3200 р.
2) Жалованье письмоводителю	420 »
3) » служителю	225 »
4) Наградныя деньги къ праздникамъ	70 »
5) Почтовые расходы.	450 »
6) На канцелярію.	200 »
7) Ремонтъ	50 »
8) На бібліотеку	180 »
9) Дополнительный расходъ по найму одного рабочаго стола на Зоологической станціи <i>Dr. Дорна</i> въ Неаполѣ	50 »
10) Экскурсіи и непредвидѣнные расходы по Обществу	402 »

Итого . . . 5277 р.

Постановлено: означенную смѣту утвердить къ исполненію.

31) Членами Ревизіонной комиссіи избраны *В. М. Арнольди* и *Э. Е. Лейстъ*.

32) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, указавъ на роковую случайность,

въ силу которой въ нынѣшнемъ году, вопреки § 37 Устава Общества, одновременно выбываютъ, а слѣдовательно одновременно должны быть избраны президентъ и вице-президентъ Общества, доложилъ, что Совѣтъ постановилъ предложить Обществу, для устраненія указаннаго затрудненія, произвести выборы президента не на 3, а лишь на 2 года, т.-е. до 1899 года, когда должны были окончиться полномочія покойнаго президента Общества, *Ө. А. Слудскаю*. Постановлено: принять означенное предложеніе.

33) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, въ виду предстоящихъ выборовъ, напомнилъ, что, согласно § 45 Устава Общества, таковыя должны производиться шарами.

34) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ*, доложивъ, что Совѣтъ предлагаетъ въ избранію на должности президента Общества заслуженнаго профессора *Н. А. Умова*, пригласилъ присутствующихъ гг. членовъ указать съ своей стороны желательныхъ для нихъ кандидатовъ. По выраженіи единодушнаго согласія съ предложеніемъ Совѣта была произведена баллотировка и президентомъ Общества на предстоящее двухлѣтіе былъ единогласно избранъ заслуженный профессоръ *Н. А. Умовъ*.

35) Г. президентъ *Н. А. Умовъ* благодарить Общество за избраніе его президентомъ на слѣдующее двухлѣтіе и принимаетъ на себя председательство.

36) Г. секретарь *В. Д. Соколовъ* доложилъ, что Совѣтъ предлагаетъ Обществу къ избранію на должности вице-президента, секретаря, бібліотекаря, хранителей предметовъ и казначея тѣхъ же лицъ, которыя занимали эти должности въ истекшемъ трехлѣтіи. Что же касается должности члена Совѣта, то на таковую Совѣтъ предлагаетъ избрать проф. *Н. Д. Земинскаю*. Постановлено: принять предложеніе Совѣта.

37) Баллотировкою на новое трехлѣтіе избраны:

- а) На должность вице-президента—*И. Н. Горожанкинъ*.
- б) » » секретаря—*В. Д. Соколовъ*.
- в) » » члена Совѣта—*Н. Д. Земинскій*.
- г) » » бібліотекаря—*А. И. Кронебергъ*.
- д) » » хранителей предметовъ—*М. И. Голенкинъ, В. Н. Львовъ, Д. П. Стремоуховъ* и *П. П. Сушкинъ*.
- е) На должность казначея—*В. А. Дейнека*.

38) Въ дѣйствительные члены Общества избраны:

- а) *Prof. Dr. I. Nüesch* въ Шафгаузенѣ (по предложенію А. П. Павлова и В. Д. Соколова).
- б) *Prof. Dr. Henry Osborn* въ Нью-Йоркѣ (по предложенію А. П. Павлова и М. В. Павловой).
- в) *Сергій Андреевичъ Усовъ* въ Москвѣ (по предложенію М. А. Мензбירה и П. П. Сушкина).

ПРИЛОЖЕНІЯ.

Геологическое строеніе и рудныя мѣсторожденія земель селенія Ногкау въ средней части Сѣвернаго Кавказа.

И. Н. Стрижова.

Мѣстонахожденіе.

Селеніе Ногкау находится на лѣвомъ берегу рѣки Ардона, ниже впаденія въ эту рѣку рѣчки Садонъ-донъ, въ Терской области, Владикавказскомъ округѣ, 3 участкѣ, Мизурскомъ приходѣ. Земли, состоящія въ пользованіи этого селенія, занимаютъ пространство не менѣе 1000 десятинъ (гектаровъ), съ сѣверо-запада къ нимъ примыкаетъ Садонскій рудникъ. На другой сторонѣ рѣки Ардона, противъ нихъ, находятся земли селеній Пусъ и Дейкау. Съ юго-восточной стороны къ этимъ землямъ примыкаетъ военно-осетинская шоссеиная дорога, по которой отъ Ногкауской границы до станціи Даргъ-кохъ, Владикавказской желѣзной дороги, считается 54 версты. Мѣстность эта находится подъ $42^{\circ} 51'$ с. ш. и $61^{\circ} 43'$ в. д. Отъ г. Владикавказа она находится на разстояніи около 106 верстъ по хорошей колесной дорогѣ. Земли селеній Ногкау расположены по долинѣ рѣчки Ногкау-коми-донъ, по рѣчкѣ Фаскау-донъ и по склонамъ прилегающихъ горъ.

Геологическое строеніе мѣстности.

Описываемый районъ находится въ области распространенія черныхъ глинистыхъ сланцевъ, песчаниковъ, отчасти гранита и протогина и известковыхъ мергелей. Отъ равнины эта мѣстность отдѣлена высокимъ известняковымъ контрфорсомъ юрской системы и предгоріями, состоящими изъ мѣловыхъ и третичныхъ отложений. Подъ юрскими известняками, имѣющими въ этихъ мѣстахъ крутое паденіе на сѣверъ, лежатъ известковые мергеля приблизительно Келловейскаго возраста. Мергеля эти выходятъ на поверхность южнѣе известняковъ, и на нихъ расположена часть Ногкауской земли. Еще нѣсколько къ югу отъ этихъ мергелей выступаютъ залегающіе подъ ними черные глинистые сланцы, которые и занимаютъ здѣсь обширную площадь. Эти сланцы сильно метаморфизированы и дислоциро-

ваны, хотя въ общемъ сохраняютъ паденіе около 30—45° на сѣверъ. Геологическій возрастъ этихъ сланцевъ большинствомъ изслѣдователей принимался за палеозойный, но въ виду отсутствія окаменѣлостей никто не могъ высказать опредѣленнаго рѣшенія. Немногіе изслѣдователи относили эти сланцы къ юрѣ (дейасъ). Въ послѣднее время въ спорныхъ сланцахъ было найдено разными лицами нѣсколько окаменѣлостей, преимущественно юрскаго характера; такъ, напримѣръ, проф. Лоесть (Lohest) изъ Брюсселя, изслѣдуя рудныя мѣсторожденія около сел. Дунта, нашелъ въ черныхъ сланцахъ ископаемое, которое онъ принимаетъ за юрское; я въ тѣхъ же мѣстахъ нашелъ окаменѣлости такого же характера; проф. А. П. Павловъ и М. В. Павлова, лѣтомъ 1897 г., открыли въ черныхъ сланцахъ недалеко отъ Ногкау белемниты и *Pentacrinus*. Гор. инженеръ Л. П. Семьянниковъ находилъ въ этихъ же сланцахъ около сел. Н. Уналъ аммониты; штейгеръ І. И. Земба на разрабатываемомъ мною графитномъ рудникѣ нашелъ въ черныхъ сланцахъ около сел. Джимара отпечатки реберъ громаднаго аммонита (нѣкоторые лица, какъ, напр., В. Д. Соколовъ, видѣвшія этотъ экземпляръ, считают это опредѣленіе спорнымъ и полагаютъ, что ребра возможно принимать также за явленіе плойчатости) и двѣ окаменѣлости юрскаго характера; я находилъ въ черныхъ сланцахъ противъ сел. Ногкау, на другой сторонѣ рѣки Ардона, около сел. Цусъ, на 2-мъ Цусскомъ рудникѣ Кристи и князя Трубецкого, во время производства мной развѣдокъ на рѣчкѣ Цуссонъ-донъ, белемниты.

Всѣ эти находки не имѣютъ, однако, пока рѣшающаго характера, такъ какъ опредѣленія ихъ не установлены. Есть также много противоположныхъ мнѣній. Такъ, напримѣръ, профессоръ Иностранцевъ, резюмируя результаты изслѣдованія Кавказскаго хребта по Архотскому перевалу, говорить, что если и будутъ найдены юрскіе черные сланцы, то нижняя часть сланцевъ все же должна быть отнесена къ палеозою.

Профессоръ Штейнманъ (Steinmann), проѣхавшій лѣтомъ 1897 года по Ардонскому ущелью, нашелъ въ черныхъ сланцахъ окаменѣлость, которую онъ опредѣляетъ какъ палеозойную, но профессоръ А. П. Павловъ полагаетъ, что это опредѣленіе не установлено.

Производя непрерывныя изслѣдованія на Кавказѣ въ теченіе 1½ лѣтъ, я составилъ себѣ мнѣніе, что не только верхняя часть глинистыхъ сланцевъ, лежащихъ подъ известняками, но вся ихъ толщина имѣетъ

лейасовый возраст. Нѣсколько различныхъ петрографическій характеръ ихъ объясняется различною степенью метаморфизаціи.

Въ нижнихъ горизонтахъ описываемые черные сланцы переходятъ въ песчаники, имѣющіе также большую мощность.

Песчаники эти состоятъ изъ зеренъ кварца, перемѣшанныхъ съ другими веществами. Они содержатъ окись желѣза и частью зерна хлорита и слюды. Цвѣтъ песчаниковъ бываетъ желтый, сѣрый, темно-сѣрый и зеленоватый. Верхніе слои этихъ песчаниковъ отчасти переслаиваются съ нижними слоями сланцевъ.

Паденіе слоевъ этихъ песчаниковъ на сѣверъ нѣсколько болѣе крутое, нежели паденіе сланцевъ. Геологическій возрастъ песчаниковъ слѣдуетъ принимать также за лейасовый.

Подъ этой толщей песчаниковъ и сланцевъ лежатъ граниты и протогины, но они обнажаются вѣд предѣловъ Ногкауской земли къ югу отъ нея.

Въ орографическомъ отношеніи земли сел. Ногкау занимаютъ относительно впадину между главнымъ хребтомъ и высокимъ известняковымъ хребтомъ. Высота сел. Ногкау 636 саж. (1357 метровъ). Высота известняковаго контрфорса противъ сел. Ногкау 3069 мет. (1438 саж., гора Косекъ). Высота самаго низкаго пункта земли сел. Ногкау—400 сажень (853 метра).

Рудныя мѣсторожденія.

Ногкаускія рудныя мѣсторожденія имѣютъ характеръ кварцевыхъ жилъ, содержащихъ руду и проходящихъ въ черныхъ сланцахъ или въ песчаникахъ. Такихъ жилъ, заслуживающихъ вниманія, я могу назвать четыре.

Жила № 1.

Въ урочищѣ Дальвиндзѣ на правомъ берегу р. Ногкау-коми-донъ, ниже впаденія въ нее р. Фаскау-донъ, въ ущельи Ногкау-комъ, на разстояніи 1 километра отъ р. Ардона и отъ военно-осетинской дороги по прямому направленію или на разстояніи $1\frac{1}{2}$ километровъ отъ военно-осетинской дороги по тропѣ по ущелью, въ песчаникахъ, переслаивающихся со сланцами, проходитъ кварцевая жила, имѣющая толщину болѣе 1 метра, простираніе приблизительно съ востока на западъ и паденіе очень крутое, болѣе 80° на сѣверъ.

Выходъ ея ясно замѣтенъ на поверхности, и ее можно прослѣдить отъ самой рѣчки далеко вверхъ по крутому склону горы. Самый

нижній выходъ ея находится на высотѣ 2124 метра (500 сажень) надъ уровнемъ моря. Въ этой жилѣ проходятъ параллельно ея бокамъ два, а въ нѣкоторыхъ мѣстахъ три прожилка чистаго свинцоваго блеска; толщина этихъ прожилковъ измѣняется; въ нѣкоторыхъ мѣстахъ она достигаетъ 15 сантиметровъ (для одного прожилка), въ другихъ мѣстахъ прожилки имѣютъ толщину по 10 и 5 сантиметровъ.

Къ свинцовому блеску кое-гдѣ бываютъ примѣшаны цинковая обманка и сѣрный колчеданъ. Кромѣ прожилковъ, эти минералы встрѣчаются также въ формѣ линзообразныхъ включеній и вкрапленностей въ кварцѣ. Кварцъ этой жилы имѣетъ ноздреватый и разѣденный видъ, происшедшій отъ вымыванія и удаленія изъ поверхностныхъ частей жилы свинцоваго блеска, сѣрнаго колчедана и цинковой обманки. Онъ окрашенъ въ желтый и красный цвѣтъ окисью желѣза, образовавшеюся отъ разрушенія пирита.

Жила № 2.

На 30—40 метровъ выше предыдущей жилы по рѣкѣ въ урочищѣ Дальвиндзъ-адагъ, при впаденіи р. Фаскау-донъ въ р. Ногкау-комидонъ, на правомъ берегу рѣчки, почти параллельно жилѣ № 1, проходитъ въ тѣхъ же породахъ кварцевая жила, имѣющая мощность около 2-хъ метровъ, простираніе приблизительно съ О на W и паденіе около 80° на сѣверъ. Она также заключаетъ въ себѣ много свинцоваго блеска и цинковой обманки въ формѣ прожилковъ, включеній и вкрапленностей. Прожилки, состоящіе изъ чистыхъ минераловъ, имѣютъ толщину отъ 5 до 20 сантиметровъ.

Рудныя скопленія въ нѣкоторыхъ мѣстахъ достигаютъ величины человѣческой головы. Эта жила отличается отъ предыдущей, во-первыхъ, тѣмъ, что цинковой обманки въ ней больше, чѣмъ въ жилѣ № 1, а во-вторыхъ, тѣмъ, что въ боковыхъ частяхъ жилы въ кварцѣ попадаются слои окружающей породы; эта жила имѣетъ видъ сложной жилы; она представляетъ собой систему трещинъ, то почти параллельныхъ, то соединяющихся одна съ другой, при чемъ вся эта система заполнена кварцемъ и минерализована. Кромѣ того, минерализованы прилегающія части окружающей породы, такъ что рядомъ съ жилой иногда на разстояніи до 10 метровъ можно встрѣтить довольно большія скопленія рудъ, величиной, напримѣръ, съ человѣческую голову; скопленія эти состоятъ преимущественно изъ цинковой обманки, но содержатъ также свинцовый блескъ и сѣрный

колчеданъ; въ окружающей породѣ попадаетъ много прожилокъ и включеній кварца. Нѣкоторыя части жилы имѣютъ очень темный, почти черный цвѣтъ, происходящій отъ присутствія марганцевыхъ соединений. Продолженіе этой жилы видно также на противоположномъ берегу рѣчки.

Жила № 3.

На разстояніи около 1 километра отъ выхода жилы № 2, выше по рѣчкѣ Фаскау-донъ, въ урочищѣ Фаскау-адагъ, къ западу отъ селенія Ногкау, на высотѣ около 1355 мет. (635 саж.) надъ уровнемъ моря находится выходъ 3-й жилы, мощность которой не была опредѣлена, такъ какъ лежащій бокомъ ея закрыть наносами и развѣдокъ тутъ произведено не было; во всякомъ случаѣ толщина этой жилы не менѣе 50 сантиметровъ. Эта жила проходитъ въ песчаникахъ и имѣетъ паденіе около 60°. Она мало обнажена и была недостаточно изслѣдована, но было ясно видно, что въ ней проходитъ прожилокъ вполне чистой цинковой обманки толщиной не менѣе 20 сантиметровъ, при чемъ толщина эта сохраняется, не уменьшаясь. Кромѣ этого прожилка, въ жилѣ были замѣтны болѣе тонкіе прожилки чистой цинковой обманки и отдѣльныя включенія ея. Цинковая обманка, кромѣ того, попадаетъ по сосѣдству съ жилой въ окружающей породѣ. Выходъ жилы этой находится подъ 61° 42' 20" в. д. и 42° 52' с. ш.

Жила № 4.

Если отъ жилы № 3 подняться прямо въ гору, то на разстояніи отъ нея около $\frac{1}{4}$ километра, къ западу отъ селенія Ногкау, можно встрѣтить еще жилу. Мѣстность, гдѣ находится эта жила, называется Саръ-хохъ.

Жила проходитъ въ сѣрыхъ, желтовато-сѣрыхъ и зеленовато-сѣрыхъ песчаникахъ и имѣетъ простираніе съ 0 на W; толщина ея не велика—всего около 20 сантиметровъ, но она содержитъ въ нѣкоторыхъ мѣстахъ много цинковой обманки, къ которой примѣшанъ свинцовый блескъ.

Прочія рудныя мѣсторожденія.

Кромѣ кварцевыхъ жилъ, цинковая обманка встрѣчается на Ногкауской землѣ въ формѣ совершенно особенныхъ мѣсторожденій, а именно: она залегаетъ въ видѣ включенія, линзъ и пропластковъ въ массѣ породы, не будучи связана съ жильнымъ кварцемъ. Такое мѣсторожденіе, имѣющее солидные размѣры, находится къ SWW отъ

селения Ногкау на западномъ склонѣ горы Сау-сэръ, немного выше послѣдней ровной поляны. Западный склонъ этой горы (или хребта) состоитъ изъ слоевъ желтаго и сѣраго песчаника. Въ промежуткахъ между этими слоями и по трещинамъ находятся пропластки и линзы чистой цинковой обманки.

Скопления эти иногда имѣютъ толщину болѣе 20 сантиметровъ и часто одинъ пропластокъ или линза тянется, постепенно дѣлаясь тоньше, на нѣсколько метровъ. Эти скопления на обнаженномъ склонѣ горы Сау-сэръ очень часты; они наполняютъ сѣтъ многочисленныхъ трещинъ и промежутковъ между слоями этой горы. Иногда цинковая обманка, слѣдуя какой-нибудь болѣе постоянной трещинѣ, сама образуетъ жилку (не кварцевую) и такая жилка тянется на значительное пространство.

Въ виду густоты этой сѣти рудныхъ скоплений мнѣ кажется вполне возможнымъ добывать здѣсь цинковую обманку разносомъ, тогда какъ всѣ другія Ногкаускія мѣсторожденія придется разрабатывать штольными.

Къ цинковой обманкѣ въ этомъ мѣсторожденіи примѣшивается въ очень небольшомъ количествѣ свинцовый блескъ.

Такое же мѣсторожденіе цинковой руды нѣсколько меньшихъ размѣровъ находится на западномъ берегу сосѣдней горы, расположенной немного къ сѣверу, входящей въ составъ того же хребта и отдѣленной отъ описаннаго мѣсторожденія неглубокимъ оврагомъ.

Несмотря на мои поиски, я не могъ найти около этихъ скоплений настоящей кварцевой жилы. Но все-таки слѣдуетъ полагать, что не вдалекѣ проходитъ мощная рудоносная жила, около которой и могли образоваться такіе прожилки рудъ въ породѣ.

Кромѣ того извѣстны небольшіе выходы жилъ съ цинковой и серебро-свинцовой рудой въ другихъ мѣстахъ, на примѣръ: на лѣвомъ берегу рѣки Ногкау-коми-донъ, выше впаденія въ нее р. Фускау-донъ, посрединѣ мыса между этими рѣчками, въ глубинѣ ущелья Ногкау-комъ недалеко отъ военно-осетинской дороги и т. д.

Большая часть поверхности Ногкаускихъ горъ скрыта подъ растительнымъ покровомъ, а поэтому, вѣроятно, большая часть рудныхъ жилъ еще неизвѣстна. Свинцовая руда описаннаго района (отборная) содержитъ отъ 60 до 80% Pb. и отъ 0,1 до 0,18% Ag., а цинковая руда—отъ 40 до 58% Zn и около 0,013% Ag.

Владикавказъ.
10-го ноября 1897 г.

И. Стрижовъ.

О кристаллизаци лѣваго аспарагина.

С. П. Попова.

Кристаллы аспарагина ($C_4H_8N_2O_4 + H_2O$) неоднократно изслѣдовались разными лицами, при чемъ работы ихъ касались главнымъ образомъ оптическихъ свойствъ аспарагина, для изученія которыхъ прозрачные и блестящіе кристаллы этого вещества особенно удобны. Измѣреній гранихъ угловъ также произведено довольно много. На основаніи этихъ изученій определено строеніе аспарагина—геміэдрія ромбической системы. Что же касается до фигуръ вытравливанія и удара, то въ литературѣ нѣтъ о нихъ никакихъ данныхъ. Мнѣ не удалось получить определенной фигуры удара, нѣкоторыя же данныя о фигурахъ вытравленія излагаются въ этой замѣткѣ.

Мною произведено было очень много кристаллизаций обыкновеннаго лѣваго аспарагина. Кристаллы получились двухъ сильно различныхъ habitus'овъ. Одни совершенно сходны съ изображеннымъ у Грота въ *Phys. Kryst.*, другіе—съ рисунками кристалловъ праваго аспарагина въ статьѣ Grattarola (*Atti d. Soc. Tosc.* 1891, ст. 101, рис. 3 и 4), отличаясь отъ нихъ, конечно, положеніемъ сфеноидовъ. Эти послѣдніе во всѣхъ кристаллизацияхъ значительно преобладаютъ. Въ каждой кристаллизаци обѣ типа встрѣчались рядомъ; быть можетъ, различіе habitus'овъ зависитъ отъ положенія плоскости роста; по крайней мѣрѣ у всѣхъ кристалловъ перваго habitus'a плоскостью роста является плоскость призмы или брахидомы, второго—базопинакоида.

До сихъ поръ въ литературѣ для лѣваго аспарагина указаны слѣдующія формы: {001}, {010}, {110}, {011}, {021}, {101}, {307}, {111}. Форма {307}, указанная Grattarola, найдена имъ только на одномъ кристаллѣ. На моихъ кристаллахъ проявились всѣ формы, кромѣ макродомы {307}. Кромѣ того, мнѣ удалось замѣтить новую форму, которая по измѣреніи и вычисленіи оказалась макродомой {102}. Привожу полученныя мною величины:

Среднія.	Число измѣр.	Колебанія.	Вычислен.
(102):(101)=19° 2' 38"	6	(18° 53'—19° 11')	19° 3' 47"
(102):(001)=41° 11' 26"	6	(40° 59'—41° 36' 30")	41° 18' 9"
(102):(111)=28° 57' 45"	4	(28° 56'—29° 0' 30")	29° 4' 14"
(102):(110)=53° 24' 10"	6	(53° 4'—53° 41' 30")	53° 22' 53"
(102):(011)=54° 50' 36"	5	(54° 46'—54° 55' 30")	54° 44' 20"

Измѣрено 3 кристалла. Отношеніе осей принято по Miller'у: 0,4737: 1: 0,8327. Новая форма замѣчена на пяти кристаллахъ, принадлежащихъ къ двумъ кристаллизациямъ. Всѣ сфеноиды на кристаллахъ исключительно лѣвые. Ни правыхъ сфеноидовъ, вопреки указанію Раммельсберга, ни дополняющихъ двойниковъ (Scacchi. В. Бер. 1896) найдено не было.

Фигуры вытравливанія я получалъ на кристаллахъ лѣваго аспарагина дѣйствіемъ воды, муравьиной и винной кислотъ при комнатной температурѣ. Фигуры отъ всѣхъ трехъ жидкостей получались одинаковыя; различна была только интенсивность дѣйствія. Энергичнѣе

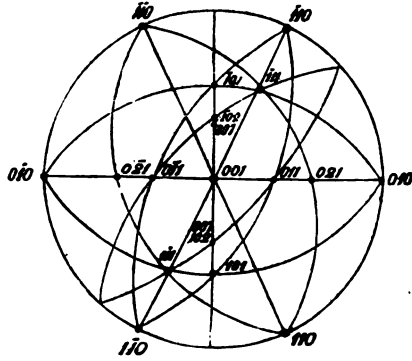


Рис. 1.

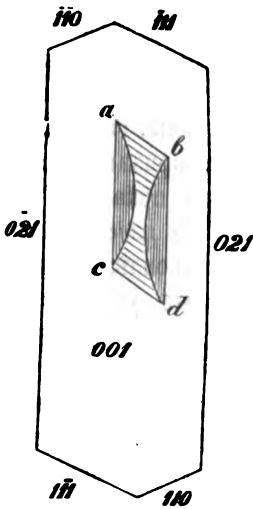


Рис. 2.

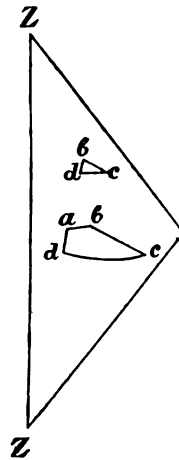


Рис. 3.

всѣхъ дѣйствуетъ муравьиная кислота, дающая превосходныя фигуры при опущеніи въ нее кристалла на одно мгновеніе. Вода даетъ столь

же ясныя фигуры только при дѣйстви въ теченіе нѣсколькихъ минутъ. Крѣпкая соляная кислота производитъ сильное растрескиваніе вещества, но никакихъ правильныхъ фигуръ я не могъ замѣтить. Разведенная HCl даетъ тѣ же фигуры, что и вышеупомянутыя жидкости. Мною были разсмотрѣны фигуры на плоскостяхъ призмы и пинакоидовъ, онѣ изображены на рисункахъ 2-мъ и 3-мъ. Ребра ac и bd и всѣ вертикали фигуры 2-й параллельны ребру базопинакоида и брахидомы, т. е., оси x кристалла; слѣдовательно, названныя вертикальныя линіи представляютъ границы ступенчато-углубляющихся плоскостей брахидомъ; наклонныя же линіи, параллельныя сторонамъ ab и cd , представляютъ грани лѣвыхъ сфеноидовъ основнаго ряда и быть можетъ еще пл. $\{110\}$. Уголъ этихъ линій со стороною ac и слѣдовательно съ осью $x=66^{\circ},75$ (колеб. $65^{\circ},5-69$ при 9 измѣр.). На плоскостяхъ призмы получаютъ фигуры $abcd$ и bcd , изображенныя на р. 3-мъ. Уголъ $abc=148^{\circ}08$ ($144^{\circ}-152^{\circ}$ при 7 изм.), $\alpha=106,875$ ($105^{\circ}-109^{\circ},5$ при 8 измѣр.). Сторона bc дѣлаетъ съ ребромъ двухъ плоскостей призмы, параллельнымъ оси Z , уголъ $ZZ:bc=83^{\circ},55$. Фигура bcd есть, повидимому, та же фигура $abcd$, только недоразвившаяся. Эта форма свойственна маленькимъ фигурамъ, тогда какъ болѣе значительныя имѣютъ форму $abcd$. Внутренняя плоскость фиг. $abcd$, всѣ точки которой исчезаютъ сразу при вращеніи винта микроскопа, параллельна изслѣдуемой плоскости призмы и, слѣдовательно, тоже есть плоскость призмы. Расположеніе фигуръ вытравливанія на смежныхъ плоскостяхъ призмы вполне соответствуетъ симметріи строенія $3\lambda^2$, такъ какъ показываетъ отсутствіе плоскости симметріи и присутствіе оси λ^2 . На плоскостяхъ $\{010\}$ получается та же фигура, что и на базопинакоидѣ; на искусственной плоскости (100) получаютъ мелкія круглыя углубленія, которыми усыяна вся плоскость. Изъ такого распредѣленія фигуръ вытравливанія слѣдуетъ, что многогранникъ вытравленія представляетъ изъ себя $\{okl\}$, $\{1\bar{1}1\}$, гдѣ k и l мѣняются, и $\{110\}$. Судя по фигурѣ на призмѣ, $\{okl\}$ не принадлежитъ къ ряду $\{021\}$. Асимметрія фигуръ вытравленія даетъ возможность отличать лѣвый аспарагинъ и при отсутствіи на кристаллѣ плоскостей сфеноида.

Литература:

- Bernhardi.* Ann. Pharm. 12, p. 58.
Müller. Philosoph. Mag. ser. III, v. 6 по рефер. въ Pogg. An. XXXVI.
Kopp. Einleit. in. d. Kryst. 1 Aufl. 312, 1849 г.
Pasteur. Ann. d. Ch. et Phys. 3 sér. vol. 37, p. 71, 1851 г.
Lang. Sitz. d. Wien. Ak. XXX. 116.
Schrauf. Sitz. d. Wien. Ak. XLII p. 140, 1860 г.
Des-Cloiseaux. Nouv. Réch. p. 37, 1867 г.
Groth. Pogg. Ann. 135, p. 651, 1868 г.
Rammelsberg. Handb. d. Kryst.-phys. Chemie II, p. 187, 1882 г.
Grattarola. Atti d. Soc. Tosc. Vol. VIII, fasc. 2, p. 271, 1887 г. и Vol. XI, p. 91, 1891 г.
Scacchi. B. Ber. 1896 г.
Scacchi. Gaz. chim. ital. 1897, 27, p. 148.
-

ГОДИЧНЫЙ ОТЧЕТЪ
Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы
за 1896—97 годъ
секретаря Общества, В. Д. Соколова.

Читанъ въ публичномъ засѣданіи Общества 3 октября 1897 года.

Девяносто второй годъ существованія Императорскаго Московскаго Общества Испытателей Природы былъ отмѣченъ нѣсколькими весьма знаменательными для него событіями. Въ истекшемъ году, съ соизволенія Его Императорскаго Величества, милостиво выразили свое согласіе на принятіе званія почетныхъ членовъ Общества Его Императорское Высочество Наслѣдникъ Цесаревичъ Георгій Александровичъ и Ея Императорское Высочество Принцесса Евгенія Максимиліановна Ольденбургская.

Въ истекшемъ же году Его Императорскому Высочеству Великому Князю Алексѣю Александровичу благоугодно было почтить Общество своимъ высокимъ вниманіемъ, о чемъ и было сообщено состоящимъ при Его Императорскомъ Высочествѣ, барономъ Н. Шиллингомъ, въ отношеніи на имя г. Президента Общества, слѣдующаго содержанія.

«Государь Великій Князь Алексѣй Александровичъ, получивъ доставленный Вами бюллетень Общества

Испытателей Природы № 3, за 1896 годъ, извоилиь приказать мнѣ благодарить Общество».

Радостные дни, пережитые Франціей въ началѣ отчетнаго года, при посѣщеніи ея Ихъ Императорскими Величествами, дали поводъ Естественнoисторическому Обществу въ Ля-Рошелли и Академіи въ Э въ Провансѣ обратиться къ Обществу съ выраженіемъ сердечныхъ и живѣйшихъ симпатій.

По примѣру предшествовавшихъ лѣтъ, Общество и въ отчетномъ году продолжало поддерживать свои сношенія какъ съ отдѣльными лицами, трудящимися на поприщѣ естествознанія, такъ и съ учеными учрежденіями и обществами всѣхъ европейскихъ и многихъ внѣ-европейскихъ странъ, производя со всѣми ими дѣятельный обмѣнъ изданіями.

Черезъ своего секретаря, профессора *А. П. Павлова*, Общество привѣтствовало VII Международнѣй Геологическій Конгрессъ при началѣ его занятій въ Петербургѣ.

Представителями Общества въ Предварительномъ Комитетѣ для выработки программы занятій XI Археологическаго Съѣзда, имѣющаго быть въ г. Кіевѣ въ 1899 году, были *А. П. Павловъ* и *В. Д. Соколовъ*.

Въ отчетномъ году Общество особенно расширило свою издательскую дѣятельность, напечатавъ, подѣ редакціей *М. А. Мензбира* и *Н. А. Иванцова*, слѣдующія изданія:

а) Bulletin, №№ 3 и 4 за 1896 годъ и №№ 1 и 2 за 1897 годъ.

б) Nouveaux Mémoires. T. XV, вып. 7.

в) 3 и 4 выпуски зоологическаго отдѣла «Матеріаловъ къ познанію фауны и флоры Россійской Имперіи».

Въ означенныхъ изданіяхъ, снабженныхъ многочисленными рисунками, напечатаны слѣдующія статьи:

По физической географіи.

Э. Б. Лейстъ. — Метеорологическія наблюденія въ Москвѣ въ 1896 году.

По минералогіи.

В. И. Вернадскій.—Кристаллографическія замѣтки.

Я. Ф. Самойловъ.—Березовитъ, новый минераль изъ Березовска на Уралѣ.

По палеонтологіи.

Д. П. Стремоуховъ.—Замѣтка о *Phylloceras Zignodiarum*, d'Orb. и *Lytoceras Adelaе*, d'Orb. изъ Балаклавскихъ сланцевъ.

По ботаникѣ.

Ф. В. Бухгольцъ.—Обзоръ всѣхъ до сихъ поръ найденныхъ и описанныхъ грибовъ Московской губерніи.

И. И. Герасимовъ.—Объ одномъ методѣ полученія безъядерныхъ клѣтокъ.

Е. М. Соколова.—О ростѣ корневыхъ волосковъ и ризоидовъ.

А. А. Ячевскій.—Монографія рода *Sphaerogonema*.

По зоологii.

Я. В. Бедряга.—Голые гады Европы. II. Хвостатые голые гады.

Ф. В. Вильконскій.—Орнитологическая фауна Аджаріи, Гуріи и сѣверо-восточнаго Лазистана.

Н. Я. Динникъ.—Медвѣдь и его образъ жизни на Кавказѣ.

Н. А. Зарудный.—Замѣтки по фаунѣ млекопитающихъ Оренбургскаго края.

Н. А. Зарудный.—Дополненія къ «Орнитологической фаунѣ Оренбургскаго края».

В. О. Капелькинъ.—Гистологическое строеніе кожи миноги.

Л. К. Круликовскій.—Замѣтка о фаунѣ *Macrolepidoptera* окрестностей г. Уфы.

О. В. Леонова.—Нѣкоторыя замѣчанія къ моей работѣ, напечатанной въ «Archiv für Psychiatrie». В. XXVIII, Н. 1.

П. П. Матиль.—Матеріалы къ фаунѣ *Copepoda* окрестностей Москвы.

Н. Н. Малышевъ.—Замѣчанія о нервныхъ окончаніяхъ въ пищеводѣ и желудкѣ птицъ.

В. К. Недзеский.—Къ вопросу объ измѣненіяхъ въ нервной системѣ и внутреннихъ органахъ послѣ резекціи *N. vagus* и *N. splanchnicus*.

М. Сабашниковъ.—Матеріалы къ познанію редукціи хроматина при овогенезѣ *Ascaris megaloscephala bivalens*.

П. П. Сушкинъ.—Птицы Уфимской губерніи.

И. А. Штолцмана.—Птицы Ферганской области.

Кромѣ того, въ отдѣльно издаваемыхъ протоколахъ засѣданій, вышедшихъ въ отчетномъ году, въ количествѣ восьми №№, были помѣщены слѣдующія краткія замѣтки:

В. И. Вернадскій.—О хромовомъ турмалинѣ изъ Березовска на Уралѣ.

М. М. Гарднеръ.—Къ вопросу о гистогенезѣ эластической соединительной ткани.

М. И. Голеткинъ.—Баронъ Фердинандъ фонъ-Мюллеръ.

Н. А. Ивановъ.—Мускульные элементы голотурій и ихъ отношеніе къ метиленовой сини.

Н. А. Ивановъ.—Физиологическое значеніе процесса созрѣванія яйца.

П. П. Орловъ.—Объ измѣненіи кристаллической формы хлористаго натрія въ связи съ составомъ выделяющихъ его растворовъ.

В. Орловскій.—О нахожденіи реальгара и аурипигмента на Цейскомъ ледникѣ на Кавказѣ.

М. В. Павлова.—О мамонтѣ, найденномъ близъ г. Ярославля лѣтомъ 1896 года.

А. П. Павловъ.—О новомъ выходѣ каменноугольнаго известняка въ Саратовской губерніи и о дислокаціяхъ праваго побережья Волги.

А. П. Павловъ.—О третичныхъ отложеніяхъ Симбирской и Саратовской губерній.

В. Н. Родзянко.—Къ естественной исторіи *Tortrix Grotiana*.

В. Н. Родзянко.—Къ исторіи размноженія саранчевыхъ (*Acrididae*).

Ө. А. Слудскій.—Главнѣйшіе геодезическіе выводы касательно строенія земли.

П. П. Сушкинъ.—О временной консервировкѣ птицъ и млекопитающихъ.

Б. А. Федченко.—Очеркъ растительности Можайскаго уѣзда Московской губерніи.

А. Θ. Флеровъ.—Краткій очеркъ растительныхъ сообществъ сѣвера-западной части Владимірской губерніи.

Помимо указанныхъ изданій, Обществомъ изданъ еще—«Опредѣлитель грибовъ. Таблицы для опредѣленія родовъ грибовъ», составленныя **А. А. Ячевскимъ**. М. 1897 г. Ц. 1 р.

Въ отчетномъ году Общество имѣло одно годичное и восемь очередныхъ засѣданій.

Въ годичномъ засѣданіи:

Секретарь Общества, **В. Д. Соколовъ**, прочелъ отчетъ о дѣятельности Общества за 1895—1896 годъ.

Н. А. Умовъ произнесъ рѣчь: «Научная дѣятельность лорда Кельвина (В. Томсона)».

Θ. А. Слудскій сдѣлалъ сообщеніе: «Главнѣйшіе геодезическіе выводы касательно строенія земли».

Въ очередныхъ засѣданіяхъ были сдѣланы слѣдующія сообщенія:

В. Ф. Капелькинъ.—Пребываніе лѣтомъ 1896 года на Соловецкой біологической станціи.

По физической географіи.

П. К. Штернбергъ.—Относительное опредѣленіе напряженія тяжести (съ демонстраціей прибора Штернека).

По химіи.

Н. М. Кижнеръ.—О превращеніи ароматическихъ соединенийъ въ производныя пентаметилена.

А. П. Сабантеевъ.—О структурныхъ изомерахъ между неорганическими соединеніями.

По кристаллографіи.

П. П. Орловъ.—Объ измѣненіи кристаллической формы хлористаго натрія въ связи съ составомъ выделяющихъ его растворовъ.

По минералогіи.

В. И. Вернадскій.—О хромовомъ турмалинѣ изъ Березовска на Уралѣ.

Я. Ф. Самойловъ.—О березовитѣ, новомъ минералѣ изъ Березовска на Уралѣ.

По геологii.

А. П. Ивановъ.—Тектоническія явленія въ Кишиневскомъ Сарматѣ.

М. В. Павлова.—О мамонтѣ, найденномъ близъ г. Ярославля лѣтомъ 1896 года.

А. П. Павловъ.—О третичныхъ отложеніяхъ Симбирской и Саратовской губерній.

А. П. Павловъ.—О новомъ выходѣ каменноугольнаго известняка въ Саратовской губерніи и о дислокаціяхъ праваго побережья Волги.

По ботаникѣ.

Б. А. Федченко.—Очеркъ растительности Можайскаго уѣзда Московской губерніи.

А. Θ. Флеровъ.—Краткій очеркъ растительныхъ сообществъ сѣверо-западной части Владимірской губерніи.

По эмбриологii и гистологii.

М. М. Гарднеръ.—Къ вопросу о гистогенезѣ эластической соединительной ткани.

В. П. Зыковъ.—Къ вопросу о микроскопическомъ строеніи продолговатаго мозга *Lophius piscatorius*.

Н. А. Иванцовъ.—Мускульные элементы голотурій и ихъ отношеніе къ метиленовой сини.

В. К. Недзвецкій.—По поводу ученія о развитіи симпатическаго нерва.

С. А. Усовъ.—Къ исторіи развитія чешуи у костистыхъ рыбъ.

По физиологii.

Н. А. Иванцовъ.—Физиологическое значеніе процесса созрѣванія яйца.

По зоологіи.

Н. А. Ивановъ.—О стрекательныхъ органахъ Coelenterata.

М. А. Мензбиръ.—Орнитологическая фауна сѣверо-восточной Азіи.

М. А. Мензбиръ.—Организація *Nerilla* по изслѣдованіямъ С. М. Переяславцевой.

С. А. Ръзцовъ.—Орнитологическія наблюденія, произведенныя въ восточной части Пермской губерніи лѣтомъ 1896 года.

П. П. Сушкинъ.—О временной консервировкѣ птицъ до изготовленія чучель.

П. П. Сушкинъ.—О птицахъ Уфимской губерніи.

Совѣтъ Общества имѣлъ восемь засѣданій, посвященныхъ хозяйственнымъ дѣламъ и предварительному обсужденію наиболѣе важныхъ текущихъ дѣлъ Общества.

Преслѣдуя основныя задачи своей научной дѣятельности, Общество и въ отчетномъ году оказывало свое посильное содѣйствіе изученію Россіи въ естественно-историческомъ отношеніи и, съ этою цѣлью, по мѣрѣ возможности, помогало какъ своимъ членамъ, такъ и стороннимъ лицамъ, находящимся въ сношеніи съ нимъ, въ ихъ экскурсіяхъ и изслѣдованіяхъ во многихъ мѣстностяхъ Россійской Имперіи. При содѣйствіи и участіи Общества истекшимъ лѣтомъ производили:

Геологическія изслѣдованія:

- 1) Д. ч. Общ., *В. И. Вернадскій*—на Уралѣ.
- 2) Д. ч. Общ., *А. П. Ивановъ*—въ Бессарабской, Подольской и Херсонской губерніяхъ.
- 3) Д. ч. Общ., *И. Н. Стрижовъ*—въ Елисаветпольской и Черноморской губерніяхъ, а также въ областяхъ Кубанской и Терской.
- 4) *А. О. Шкляревскій*—на Уралѣ.

Ботаническія изслѣдованія:

- 5) Д. ч. Общ., *В. М. Арнольди*—въ Таврической губерніи.
- 6) Д. ч. Общ., *Д. И. Литвиновъ*—въ Закаспійской области.
- 7) Д. ч. Общ., *А. Н. Петуниковъ*—въ Московской губерніи.

- 8) *А. Θ. Флеровъ*—во Владимірской губерніи.
9) Д. ч. Общ., *Э. В. Цикендратъ*—во Владимірской губерніи.

Зоологическія изслѣдованія:

- 10) *В. Θ. Капелькинъ*—во Владимірской губерніи.
11) Д. ч. Общ., *Θ. К. Лорениъ*—въ Московской губерніи.
12) Д. ч. Общ., *С. А. Ръзцовъ*—въ Пермской губерніи.
13) Д. ч. Общ., *П. П. Суикинъ*—въ Смоленской губерніи.
14) Д. ч. Общ., *М. М. Хомяковъ*—въ Рязанской губерніи.
15)) *Е. В. Цетковъ*—въ Тифлисской губерніи.

Содѣйствуя научнымъ работамъ названныхъ лицъ, Общество обращалось съ просьбой къ Г. Министру Землѣдѣлія и Государственныхъ Имуществъ, почетному члену Общества, *А. С. Ермолову*, о выдачѣ свидѣтельствъ на право стрѣльбы и ловли птицъ и звѣрей съ научною цѣлью въ 1897 году тѣмъ изъ экскурсантовъ Общества, которые, при своихъ изслѣдованіяхъ, имѣли въ виду собирать зоологическія коллекціи. Означенное ходатайство Общества было любезно уважено Его Высокопревосходительствомъ. Общество ходатайствовало также передъ Г. Министромъ Внутреннихъ Дѣлъ о выдачѣ открытаго листа д. ч. Общ. *С. А. Ръзцову*. Ходатайство это также было любезно удовлетворено Его Высокопревосходительствомъ.

Кромѣ того, Общество обращалось съ просьбою объ оказаніи содѣйствія и о выдачѣ командированнымъ имъ лицамъ открытыхъ листовъ къ г.г. Губернаторамъ: Бессарабскому, Владимірскому, Воронежскому, Московскому, Оренбургскому, Подольскому, Рязанскому, Смоленскому, Херсонскому и Черноморскому; къ г.г. Начальникамъ областей: Закаспійской, Кубанской и Терской, а равно, къ Губернскимъ Земскимъ Управамъ: Владимірской, Пермской, Рязанской и Смоленской. Всѣ ходатайства Общества передъ названными лицами и учрежденіями были съ готовностью исполнены ими, за что оно и приноситъ имъ свою глубокую благодарность.

Что касается матеріальнаго содѣйствія экскурсантамъ, то Общество, по незначительности находящихся въ его распоряженіи средствъ, могло оказать его лишь въ весьма скромныхъ

размѣрахъ, выдавши г.г. д. ч. Общ. *А. П. Иванову*—100 р., д. ч. Общ. *М. М. Хомякову*—75 р. и *Е. В. Цыткову*—25 р.

Многія лица, предпринимавшія въ отчетномъ году, при участіи и содѣйствіи Общества, экскурсіи съ ученою цѣлью, а равно нѣкоторые изъ г.г. членовъ Общества доставили краткія свѣдѣнія о результатахъ своихъ изслѣдованій:

Д. ч. Общ. *В. М. Арнольди* экскурсировалъ по Южному берегу Крыма, гдѣ, помимо изученія мѣстной флоры, собралъ большой матеріалъ по морфологіи цвѣтковыхъ растений. Изъ особо интересныхъ формъ можно указать на *Ophrys apifera* и *Anaplanthus coccinea*, найденныя близъ Никитскаго сада.

Д. ч. Общ. *В. И. Вернадскій*, вмѣстѣ съ *А. О. Шкляревскимъ*, *П. К. Алексомъ* и *А. А. Ауновскимъ*, совершили поѣздку на Ильменскія горы, въ окрестности Міасскаго завода, къ озерамъ: Тургоякъ, Еланчикъ и Чебаръ-Куль, въ Балбукскую дачу и къ дер. Буровой. Собранный ими обширный минералогическій матеріалъ, къ сожалѣнію, большею частью погибъ во время пожара на товарной станціи Московско-Казанской желѣзной дороги въ Москвѣ, причемъ были утрачены: значительное число собранныхъ въ дер. Буровой эпидотовъ, аксениты и альбиты изъ Балбука, геденбергитъ, фенакиты и другіе міасскіе минералы, а также большія коллекціи горныхъ породъ.

В. Ф. Капелькинъ лѣтомъ 1897 года экскурсировалъ въ Юрьевскомъ уѣздѣ, Владимірской губерніи. Главное вниманіе имъ было обращено на ботаническое изслѣдованіе песчаной полосы по рѣкѣ Нерли, причемъ имъ собрано около 200 видовъ цвѣтущихъ растений. Кромѣ того, имъ производились орнитологическія наблюденія въ данной мѣстности.

Д. ч. Общ. *Д. И. Литвиновъ* въ теченіе всего лѣта производилъ ботаническія изслѣдованія въ окрестностяхъ г. Асхабада, Закаспійской области, и сдѣлалъ рядъ болѣе отдаленныхъ поѣздокъ въ горы, пограничныя съ Персіей и на Аму-Дарью къ Чарджую. Собрано имъ около 1000 видовъ растений и экскурсіи еще продолжаются. Наибольшею оригинальностью отличается флора обширныхъ песчаныхъ пространствъ области, состоящая

преимущественно изъ туркестанскихъ видовъ; въ горахъ же преобладаютъ виды, впервые описанные для Персіи, Афганистана, Закавказья, и много растений изъ флоры Средиземнаго моря. Самое замѣчательное растеніе въ горахъ есть *Gypsophila aretioides* Boiss, мало извѣстное въ Персіи, здѣсь же очень обыкновенное, начиная съ высоты въ 1000 метровъ и выше. Между густыми развѣтвленіями его стебля задерживается и плотно слеживается лёссовая пыль, попадающая очевидно изъ воздуха, тогда какъ у другихъ вмѣстѣ съ нимъ растущихъ видовъ и подобно ему вѣтвящихся (разные виды *Acantholimon*, *Acanthophyllum*, *Astragalus* и *Dionysia*) такой задержки лёссовой пыли не замѣчается. Растеніе это наглядно свидѣтельствуетъ о томъ изобилии лёссовой пыли, которая образуется на сухихъ вершинахъ горъ. Кромѣ коллектированія растений, были собраны наблюденія о мѣстныхъ растительныхъ формаціяхъ, ихъ топографическомъ разграниченіи, относительной древности и происхожденіи.

Д. ч. Общ. Ф. К. Лоренцъ продолжалъ свои преимущественно біологическія наблюденія надъ птицами Московской губерніи, служащія дополненіемъ къ его статьѣ, напечатанной въ Bulletin Общества. Изъ новыхъ приобрѣтеній для фауны Московской губерніи надо упомянуть *Accentor montanellus*, добытую осенью подъ Москвой. Кромѣ того, повторно добыта *Emberiza pusilla*. Наконецъ, рядомъ съ Московской губерніей, въ Орѣховѣ-Зуевѣ, Владимірской губерніи, оказалась нерѣдкой *Ephialtes scops*.

Д. ч. Общ. С. А. Рязцовъ продолжалъ свои орнитологическія изслѣдованія въ сѣверной части Пермской губерніи. Мѣстомъ коллектированія, главнымъ образомъ, послужили окрестности г. Чердыни и р. Вишера. Въ общемъ собрано имъ около 500 экземпляровъ птицъ, принадлежащихъ 99 видамъ. Хотя западная часть Пермской губерніи оказалась далеко не столь разнообразной и интересной въ орнитологическомъ отношеніи, какъ восточная, однако, и здѣсь добыты весьма цѣнные результаты. Между прочимъ, въ Усть-Улсѣ добыта *Erythacus cailliope* (♂ поющій), здѣсь же и на Куроксерѣ (сѣвернѣе 61° с. ш.) по экземпляру *Nemura cyanura* и пр. Кромѣ того, опредѣ-

лены южные предѣлы гнѣздованія нѣкоторыхъ сѣверныхъ видовъ (напримѣръ, *Phylloscopus borealis*) и сѣверные болѣ южныхъ (*Cotyle riparia*, *Muscicapa grisola*, *Acrocephalus magnirostris* и пр.).

Д. ч. Общ. П. П. Сушкинъ съ 4 апрѣля по 8 сентября 1897 г. экскурсировалъ въ западной части Смоленской губерніи. Имъ были посѣщены уѣзды: Духовщинскій, Дорогобужскій, Ельнинскій, Рославльскій, Красненскій и прилежающіе къ помянутымъ уѣздамъ части Смоленскаго, Порѣчскаго и Бѣльскаго уѣздовъ. Обслѣдованная мѣстность преимущественно покрыта лѣсами, чередующимися кое-гдѣ съ полями и моховыми болотами. Хотя за послѣднее время лѣса сильно пострадали отъ рубки и коровѣда, но еще и теперь сохранилось много лѣсныхъ участковъ преклоннаго возраста. Главную породу лѣсовъ представляетъ ель и лишь въ Рославльскомъ уѣздѣ преобладаніе переходитъ къ лиственнымъ породамъ — березѣ и осинѣ, смѣнившимъ вырубленную ель. Несмотря на обиліе болотистыхъ площадей, Смоленская губернія бѣдна водою въ смыслѣ определенныхъ водоемовъ; озеръ мало, а рѣки узки, и съ крутыми берегами. Составъ птичьей фауны Смоленской губерніи, по собраннымъ свѣдѣніямъ, опредѣляется въ 166 видовъ; дальнѣйшія наблюденія, несомнѣнно, могутъ нѣсколько пополнить этотъ списокъ залетными и пролетными видами. Сушкинъ, напримѣръ, не имѣлъ определенныхъ свѣдѣній о томъ, какіе виды гусей и лебедей посѣщаютъ Смоленскую губернію, но тѣмъ не менѣе и съ этими дополненіями количество видовъ едва ли достигнетъ даже двухсотъ. Эта сравнительная бѣдность фауны, несомнѣнно, стоитъ въ связи съ однообразнымъ характеромъ мѣстности. Бѣдность водою невыгодно отражается на фаунѣ водяныхъ птицъ, которая представлена немногочисленными особями какъ на пролетѣ, такъ и на гнѣздовѣ, довольно бѣдна гнѣздящимися видами и, въ силу этого, почти не представляетъ интересныхъ фактовъ распространенія. Гораздо больше интересныхъ явленій представляетъ фауна наземныхъ птицъ. Изъ гнѣздящихся здѣсь формъ, характерныхъ въ смыслѣ определенного отношенія къ подраздѣленіямъ палеарктической обла-

сти, преобладаютъ формы тайги, какъ *Tetrao urogallus*, *Bonasa canescens*, *Syrnium lapponicum*, *S. uralense*, *Nyctale tengmalmi*, *Picus martius*, *Apternus tridactylus*, *Nucifraga caryocatactes*, *Loxia curvirostra*, *L. rubrifasciata*, *Pyrrhula coccinea*, *Chrysomitris spinus*, *Regulus cristatus* и др. Слѣдуетъ отмѣтить также, что *Turtur auritus* здѣсь не доходить до 56° с. ш. На-ряду съ этимъ необходимо отмѣтить присутствіе на гнѣздовѣ немногихъ южныхъ формъ: *Scops giu*, *Upupa epops* и *Coracias garrula*; однако, первыя двѣ птицы принадлежать только южной половинѣ обследованной мѣстности; сюда же надо отнести *Podiceps minor*, найденную Пржевальскимъ въ Порѣчскомъ уѣздѣ. Въ сравненіи съ фауной Московской губерніи, фауна обследованной части Смоленской губерніи носить ясный западный отпечатокъ. Здѣсь весьма обыкновененъ на гнѣздовѣ *Aquila naevia*, только случайно посѣщающій Московскую губернію, и, напротивъ, *A. clanga* рѣдокъ; *Ciconia alba* правильно гнѣздится, хотя еще рѣдокъ; *Erythacus sueticus*—сѣверо-восточная форма—цѣликомъ замѣнена юго-западною *E. leucocyana* и западною *E. wolffii*; *Acrocephalus tanirostris* крайне рѣдка; *Emberiza aureola* и *Hipolais caligata* вовсе не найдены въ посѣщенной мѣстности; *Carpodacus erythrinus* сравнительно рѣдокъ и притомъ замѣчается среди самцовъ подавляющее преобладаніе молодыхъ, сѣрыхъ особей, что можетъ указывать на продолжающееся расселеніе этой птички. Слѣдуетъ отмѣтить также, что въ Духовщинскомъ уѣздѣ была найдена *Pica leucoptera*; раньше западнымъ предѣломъ распространенія этой птицы въ средней Россіи считался бассейнъ Оки. Количество собранныхъ экземпляровъ птицъ не велико—до 350. Что касается наблюденій надъ болѣе рѣдкими птицами, то удалось найти два гнѣзда *Syrnium lapponicum*, добыть яйца и птенцовъ ея и сдѣлать надъ нею наблюденія въ неволѣ; затѣмъ, удалось собрать хорошую серію *Syrnium uralense* и *Aquila naevia* въ разныхъ нарядахъ. Попутно былъ собранъ матеріалъ по развитію скелета дневныхъ хищниковъ, а именно—довольно полная серія по развитію *Buteo vulpinus* и отдѣльныя стадіи *Accipiter nisus*, *Astur palumbarius* и *Pernis apivorus*.

Д. ч. Общ. П. В. Сюзевъ сдѣлалъ нѣсколько ботаническихъ экскурсій въ Пермскомъ уѣздѣ. Въ числѣ собранныхъ растений заслуживаютъ вниманія слѣдующія формы: *Nymphaea puzosii* Ait (*N. tetragona* Georgi), встрѣчающаяся только въ Пермской губерніи и найденная г. Сюзевымъ въ новомъ мѣстонахожденіи, въ озерахъ (около р. Камы), близъ ст. Левшино (Урал. ж. д.), съ цвѣтами, 26 іюня. Это будетъ крайній пунктъ распространенія этого растенія на западъ. Найдено въ весьма значительномъ числѣ экземпляровъ *Ranunculus sibiricus* Glehn. (с. Ильинское, Перм. уѣзда), а также *Erysimum hieracifolium* L. въ двухъ формахъ, съ цѣльнокрайними листьями—*E. virgatum* Roth. и съ зубчатыми—*E. strictum* Gärtn. (встрѣч. сравнительно рѣдко) по сторонамъ дороги изъ села Ильинскаго въ с. Слудку. Собрано нѣсколько экземпляровъ *Viola Mauritiæ* Turcz. (д. Семина) съ вполне зрѣлыми сѣменами, во второй половинѣ іюля, а также *Viola collina* Bess. Слѣдуетъ замѣтить, что въ полномъ списокѣ растений Пермской флоры П. Крылова не указываются оба эти вида. Замѣчено *Silene noctiflora*. Найдено *Rhathnus cathartica* L. въ Ильинскомъ бору. Прѣжними изслѣдователями сѣвернѣе г. Кунгура не указывался. Тамъ же собраны: *Vicia tenuifolia* Roth., *Rosa acicularis* Lindl. forma?, *Bupleurum aureum* Fisch., *Cenolophium Fischeri* Koch (съ цв. и плод. въ концѣ іюля), *Conioselinum Fischeri* Wimm. et Grab., *Petasites spurius* Reich, на песчаныхъ заливныхъ берегахъ р. Обвы; *Cacalia hastata* L. *glabra* Sedb. Кромѣ того, найдены въ окрестностяхъ с. Ильинскаго: *Mulgedium coliaefolium* D. C. (*hispidum*), *Symphytum officinale* L. *ambigua* Trautv. (около луговыхъ озеръ), *Calypso borealis* Salisb. (цв. 10 мая); *Cephalanthera rubra* Rich., *Epipactis latifolia* Swartz, *viridans* Rchb. Затѣмъ, въ предѣлахъ Пермской губерніи, впервые на западномъ склонѣ Урала: *Medicago falcata* L. и *M. lupulina* L. Изъ сосудистыхъ тайнобрачныхъ найдены въ значительномъ количествѣ: *Polystichum* (*Aspidium*) *Thelypteris* Roth. на Дикомъ озерѣ, близъ с. Срѣтенскаго (вмѣстѣ съ Ф. А. Теплоуховымъ), на пловучихъ островахъ (лавдахъ); *Cystopteris fragilis* Bernh. найдено въ елово-пихтовомъ лѣсу, въ окрестностяхъ с. Ильинскаго, близъ

Семина озеро, въ значительномъ числѣ экземпляровъ. Прежними изслѣдователями Пермской губерніи этотъ видъ указывался только для гористыхъ мѣстностей Приуралья. Собранъ въ большомъ количествѣ экземпляровъ (*Athyrium*) *Asplenium crenatum* Fries. въ Бадьинскомъ лѣсу, близъ д. Разсохъ, въ окрестностяхъ с. Срѣтенскаго. Впервые въ Пермскомъ уѣздѣ—*Ophioglossum vulgatum*, близъ с. Ильинскаго.

А. Θ. Флеровъ продолжалъ ботаническія и почвенныя изслѣдованія въ уѣздахъ: Юрьевскомъ, Переяславскомъ и Александровскомъ Владимірской губерніи, какъ единолично, такъ и при участіи В. Ф. Капелькина, С. Г. Григорьева и М. И. Тулинова. Главное вниманіе было обращено имъ на отношеніе растительности къ почвѣ, на видовой составъ, распределеніе и взаимное соотношеніе растительныхъ сообществъ, а также на изученіе процессовъ образованія болотъ и заростанія озеръ. Съ названными цѣлями были вновь посѣщены нѣкоторыя мѣстности Юрьевского уѣзда. Интереснымъ является нахожденіе лёсса близъ с. Кубаева, по Суздальскому тракту. Лёссъ здѣсь залегаетъ по склонамъ къ притоку р. Кза, подъ полъ-аршинной толщей валуннаго, мѣстами лёссовиднаго суглинка съ прослойкомъ гравія и щебня. Въ Переяславскомъ уѣздѣ были подробно изслѣдованы болота: Берендѣево, Ляхово, Чертеновское и болото у Вѣдомши, озера: Савельево, Батьковское, Діаконово, Сомино, Плещеево, болота по р. Кубрь, Игобла и Туншеръ, суглинистая полоса по Переяславскому шоссе, полоса песковъ къ западу отъ озера Плещеева и др. мѣстности. Наблюденія показали существованіе болотныхъ темноцвѣтныхъ почвъ въ окрестностяхъ Ляхова болота, къ западу отъ г. Переяславля. Здѣсь же встрѣчены были остатки широколиственныхъ лѣсовъ (нерѣдки *Fraxinus excelsior*, *Pirus malus*, *Crataegus oxyacantha*, *Ulmus montana*, *Tilia parvifolia* и др.). На широкое распространеніе въ прежнія времена дубовыхъ лѣсовъ указываютъ встрѣчающіеся по р. Дубнѣ огромныхъ размѣровъ морёные дубы. При изслѣдованіи Заболотскихъ болотъ встрѣчены обширнѣйшіе ольшанники, доступъ въ которые возможенъ только на лодкѣ. Ольшанники эти представляютъ настоящіе плавни: весной иногда

цѣлыя десятки десятинъ переносятся на другое мѣсто и образуются обширныя озера—плеса.— Въ песчаной полосѣ между Заболотьемъ и озеромъ Плещеевымъ встрѣчены дюны, мѣстами значительныхъ размѣровъ и поросшія сосновымъ лѣсомъ. Изъ растеній, собранныхъ во время экскурсій, можно назвать: *Crataegus sanguinea*, *Elatine triandra*, *Opkrys myodes*, *Vaccaria vulgaris*, *Ulmus montana*. Во время экскурсій собраны были образчики почвъ и подпочвъ и сдѣланы фотографическіе снимки интересныхъ мѣстностей.

Д. ч. Общ. О. А: Федченко провела нынѣшнее лѣто въ Туркестанскомъ Краѣ. Вся поѣздка продолжалась 2½ мѣсяца (съ 24 іюня по 9 сентября), причемъ цѣлый мѣсяцъ употребленъ былъ на изслѣдованіе флоры Чимгана, въ Таласскомъ Алатау, въ 90 верстахъ отъ Ташкента. По Чимганскому ущелью протекаетъ рѣчка Чимганка, берущая начало изъ ключей, на высотѣ около 5000 фут. Ущелье покрыто растительностью, роскошною въ весеннее время, но къ половинѣ іюля по большей части уже выгорѣвшею. Правда, *Lycoris Sewerzowi*, оригинальная красная *Linaria*, *Rosa Beggeriana* и крупная розовая *Cuscuta*, во множествѣ обвивавшая кусты, были еще въ цвѣту; *Dipsacus azureus* только еще зацвѣталъ, а высокій синій *Echinops* цвѣлъ уже въ августѣ; но большинство растеній было уже въ плодахъ. Изъ травянистыхъ растеній особенно выделялись высокія зонтичныя—*Hippomarathrum* съ ихъ гофрированными плодами, разныя *Ferula*, *Conioselinum* и т. д.,—*Astragalus Sieversianus*, усаженный бѣлыми, густо-пушистыми, круглыми стручками, два вида саженныхъ *Eremurus* овъ (съ крупными гладкими и болѣе мелкими морщинистыми коробочками, вѣроятно *E. robustus* и *E. spectabilis*), *Iris*, *Achillea filipendulina* и проч. Кустарники очень разнообразны. Въ ущельи встрѣчаются *Rosa* (во множествѣ *R. pimpinellifolia* и *R. canina*, и рѣже *R. Beggeriana*— послѣдняя по сырымъ мѣстамъ), *Lonicera* съ бѣлыми ягодами, ежевика (*Rubus*), черная вишня (*Prunus prostrata typica* и var. *incana*), *Crataegus*, *Spiraea*, *Amygdalus spinosissima*, *Berberis heteropoda*, *Cotoneaster* и др., а на Большомъ Чимганѣ и на Песочномъ перевалѣ также

Ephedra. Изъ деревьевъ, прежде всего, нужно упомянуть о грецкомъ орѣхѣ, растущемъ и въ главномъ, и въ боковыхъ ущельяхъ; кромѣ того, дико же встрѣчаются черный и серебристый тополь (пирамидальная форма), разные виды ивы, кленъ (*Acer Semenovi*), груши, яблони, вишня (*Prunus cerasus*), образующая цѣлыя рощи, алыча желтая и черная (*Prunus divaricata*). Арча (*Juniperus*) на окружающихъ Чимганское ущелье горахъ появляется на высотѣ около 5700 — 5800 фута. Береза въ самомъ ущельѣ появляется какъ рѣдкость, а на Песочномъ перевалѣ (5903 фута.) образуетъ рощицу. Песочный перевалъ лежитъ между Большимъ и малымъ Чимганомъ. Изъ этихъ двухъ горъ въ ботаническомъ отношеніи наибольшій интересъ представляетъ Большой Чимганъ, достигающій высоты около 10000 фута. Ближе вершины его до осени остается снѣгъ въ щеляхъ горъ; на высотѣ около 9000 фута. появляется уже альпійская флора, изъ состава которой г-жѣ Федченко удалось получить, между прочимъ, *Hedysarum Fedshenkoanum*, открытый ею впервые въ Туркестанѣ еще въ 1870 году, низкорослый *Allium* съ крутыми малиновыми цвѣтами, два вида *Acantholimon*, альпійская *Campanula* и нѣк. др. Высота Чимганскаго ущелья и климатъ его допускаютъ культуру пшеницы и огородныхъ овощей. Благодаря позднему времени года, г-жа Федченко не ограничилась только составленіемъ гербарія Чимганской флоры (заключающаго, вѣроятно, отъ 300 до 400 видовъ), а обращала также вниманіе на собираніе сѣмянъ, клубней и луковицъ для культуры ихъ въ Московской губерніи. Кромѣ того, по пути въ Чимганъ и обратно, ею съ Б. А. Федченко, были собраны растенія въ окрестностяхъ Самарканда, въ пескахъ по Закаспійской желѣзной дорогѣ, а въ особенности на Военно-Грузинской дорогѣ, что дало имъ возможность пополнить ихъ Кавказскій гербарій 1894 г.

Д. ч. Общ. М. М. Хомяковъ продолжалъ орнитологическія наблюденія въ Рязанской губерніи. Въ этомъ году около села Рубецкаго г. Хомяковъ нашелъ на гнѣздовѣ *Totanus terekius*, который оказался здѣсь довольно обыкновеннымъ. Было добыто 9 взрослыхъ экземпляровъ, полная кладка яицъ и пуховой пте-

нецъ. Эта находка значительно расширяетъ въ юго-западномъ направленіи гнѣздовую область названнаго куличка, котораго западные орнитологи были склонны считать арктической птицей. Въ той же мѣстности г. Хомяковъ, встрѣтилъ въ довольно большомъ количествѣ *Larus minutus*, но склоненъ думать, что это были холостыя птицы.

Е. В. Цвѣтковъ продолжалъ свои орнитологическіе сборы въ Тифлисской губерніи. Изъ наиболѣе интересныхъ находокъ слѣдуетъ упомянуть о *Nyctale tengmalmi* var., *Merula atrigularis*, о гнѣздящейся *Locustella locustella*, многочисленныхъ дятлахъ, *Sylvia orphea* и пр.

Д. ч. Общ. Э. В. Цукендратъ экскурсировалъ съ ботаническими цѣлями во Владимірской губерніи. Имъ были посѣщены окрестности Орѣхова-Зуева, г. Владиміра, Переяславля-Залѣскаго и Александрова, при чемъ, главнымъ образомъ, имъ была изучаема флора мховъ на находящихся близъ этихъ мѣстъ болотахъ и озерахъ. Изъ наиболѣе интересныхъ находокъ заслуживаютъ упоминанія слѣдующія формы. Близъ Орѣхова-Зуева въ «Боровскомъ» ольховомъ болотѣ были найдены: *Carex digitata* Willd., *C. Gebhardii* Willd., *C. tenella* Ehrh., *Lycopodium Selago* L., *Mnium cinclidioides* Blytt c. frct!, *Sphagnum fimbriatum* Wid. c. frct!; на Курликовскомъ озерѣ, по берегу его — *Carex microglochla* Wahlenb., *C. limosa* L., и въ водѣ *Sphagnum cuspidatum* R. & W. var. *robustum* Warnst. Близъ города Владиміра было осмотрѣно въ ботаническомъ отношеніи весьма интересное «Пловучее озеро» съ плавающими островами изъ *Sphagnum rubellum* Wils., *S. tennelum* Kl. var. *rubellum* Wils. и *Sphagnum balticum* Russ. По лугамъ по берегу Клязьмы обильно растетъ *Gentiana Pneumonanthe*. Въ лѣсу около Переяславля-Залѣскаго, по направленію къ селу Усолью, на лѣсныхъ тропинкахъ — *Leucobryum glaucum* Schpr. (Hedwg) steril. Кромѣ того, тамъ же — *Sphagnum Russowii* Warnst., *Sph. Girgensohnii* Russ., *Sph. acutifolium* (Ehr. ep.) Rh. et W. Близъ села Усолье, около озера Драчкова — *Betula humilis*, *Saxifraga hirculus*, *Sphagnum Russowii* Warnst., *Sph. tenellum* v. Kl., var. *versicolor* Warnst., *Sph. fuscum* v. Kl., *Sph. Girgensohnii*

Russ., *Sph. acutifolium* (Ehr. ep.) Rh. et W., *Sph. Warnstorffii* Russ., *Sph. teres* Angstr., *Sph. subsecundum* Nees ab Es., *Sph. contortum* (Schultz) Warnst., *Sph. intermedium* Russ., *Sph. medium* Limpr., *Blepharostoma trichophyllum* (L.) Dum., *Hypnum vernicosum* Linab., *Thuidium Blandowii* Br. et Sch., *Th. recognitum* (Hedw.), *Dicranum Bonjeani* de Not. На «Берендѣвомъ» болотѣ, самомъ интересномъ торфяникѣ губерніи, были найдены: *Oxiccocos microcarpa* Turczaninow, *Marchantia polymorpha* L., *Martinellia irrigua* Nees ab Es., *Mylia anomala* Hook., *Jungermannia ventricosa* Dicks., *Mnium punctatum* L., *Meesia longiseta* Hedwg., *Dicranum Bergeri* Bl., *D. Bonjeani* de Not., *Sphagnum fuscum* v. Kl., *Sph. Wornstorffii* Russ., *Sph. teres* Angstr., *Sph. Dresenii* C. J., *Sph. obtusum* W., *Sph. parvifolium* Sendt., *Sph. subsecundum* Nees ab Es., *Sph. contortum* (Schultz) W., *Sph. intermedium* Russ., *Sph. medium* Limp. var. *fuscum* W. Близъ Александрова, въ «Коробановскихъ» торфяникахъ были собраны: *Marchantia polymorpha* L., *Mastigophora* (Lepidozia) *reptans* L. Dum., *Cephalozia media* Lindb., *Mylia anomala* (Hook) B. Gr., *Lophocolea minor* Nees ab Es. *Martinellia rosacea* Corda, *Ptilidium pulcherrimum* (Web.) Dum., *Jungermannia excisa* Dicks., *Cephalozia divaricata* (Frank) Dum., *Barbula ruralis* L., *Dicranum Bergeri* Bland., *D. Bonjeani* de Not., *Sphagnum parvifolium* Sendt., *Sph. subsecundum* Nees ab Es., *Sph. platyphyllum* Warnst., *Sph. isophyllum* Russ. 1894 ep. Последний изъ названныхъ, интересный торфяной мохъ былъ найденъ во Владимірской губерніи, между г. Владиміромъ и г. Муромомъ, еще Палласомъ.

Помимо содѣйствія вышеуказанныхъ официальныхъ лицъ и учреждений, нѣкоторые изъ экскурсантовъ Общества встрѣтили особую предупредительность и сочувствіе со стороны частныхъ лицъ, дѣятельно содѣйствовавшихъ выполнению предпринятыхъ ими научныхъ работъ. Общество считаетъ пріятнымъ долгомъ выразить всѣмъ такимъ лицамъ свою глубокую признательность за ихъ безкорыстное вниманіе къ его научнымъ интересамъ.

Продолжая сборъ матеріаловъ по изученію микологической флоры Россіи, Общество и въ отчетномъ году пользовалось со

стороны различныхъ учреждений и лицъ, интересующихся изученіемъ природы Россіи, столь же дѣятельнымъ сочувствіемъ какъ и въ предшествовавшемъ году. Особенно же внимательное содѣйствіе было оказано обществу въ этомъ дѣлѣ Министерствомъ Земледѣлія и Государственныхъ Имуществъ, которое приняло всѣ зависящіе отъ него мѣры къ возможно широкому оглашенію выше указаннаго научнаго предпріятія. Общество въ средѣ подвѣдомственныхъ ему лицъ и учреждений.

Въ теченіе истекшаго года, въ даръ Обществу поступили слѣдующіе научные предметы и коллекціи:

1) Профессоръ *И. А. Линниченко* въ Одессѣ доставилъ обществу кости мамонта и другіе предметы изъ деревни Ютовскіе Хутора, Сердобскаго уѣзда, Саратовской губерніи.

2) Д. ч. Общ. *П. В. Сюзевъ* прислалъ Обществу чайный кустъ изъ Батума, съ первой русской чайной плантаціи *А. Словоцова*.

3) *Б. А. Федченко* передалъ Обществу собранный имъ гербарій растений Можайскаго уѣзда, Московской губерніи.

4) *А. Θ. Флеровъ* доставилъ Обществу коллекцію фотографическихъ снимковъ, характеризующихъ различныя мѣстности и составъ флоры сѣверо-западной части Владимірской губерніи.

5) Д. ч. Общ. *Э. В. Цикендратъ* пожертвовалъ Обществу собранный имъ обширный и весьма цѣнный гербарій мховъ изъ различныхъ мѣстностей Россіи.

6) Д. ч. Общ. *А. А. Ячевскій* передалъ Обществу собранную имъ коллекцію грибовъ Смоленской губерніи.

Всѣ означенные предметы и коллекціи Общество, согласно § 3 своего Устава, передало въ соотвѣтствующіе кабинеты Императорскаго Московскаго Университета и тѣмъ способствовало обогащенію его научныхъ собраний.

Въ минувшемъ году составъ Общества увеличился приращеніемъ къ нему 22 лицъ, изъ которыхъ многіе приобрѣли широкую и почетную извѣстность въ наукѣ, а именно, въ число его членовъ избраны:

а) Почетные члены.

An. Dohrn—въ Неаполѣ.
F. Fouqué—въ Парижѣ.
A. Geikie—въ Лондонѣ.
W. His—въ Лейпцигѣ.
L. A. Ranvier—въ Парижѣ.
F. von Richthofen—въ Берлинѣ.
G. G. Stokes—въ Кэмбриджѣ.
K. Zittel—въ Мюнхенѣ.

б) Дѣйствительные члены.

B. M. Арнольди—въ Москвѣ.
A. M. Быковъ—въ Варшавѣ.
M. M. Гарднеръ—въ Москвѣ.
H. Θ. Кащенко—въ Томскѣ.
C. Г. Крапивинъ—въ Москвѣ.
L. K. Лахтинъ—въ Москвѣ.
B. K. Недзвецкій—въ Москвѣ.
H. H. Новокрещенныхъ—въ Перми.
П. П. Орловъ—въ Москвѣ.
Asajiro Oka—въ Ямагучи, въ Японіи.
Я. Ф. Самойловъ—въ Москвѣ.
И. Н. Стрижовъ—въ Владикавказѣ.
B. Б. Шостаковичъ—въ Иркутскѣ.

в) Члены корреспонденты.

A. И. Быковъ—въ Якутскѣ.

Въ истекшемъ году Общество утратило 9 членовъ, а именно,
скончались:

а) Почетные члены:

H. Θ. Здекауеръ—въ Петербургѣ.
Des Cloizeaux—въ Парижѣ.
Г. И. Стебницкій въ Петербургѣ.

б) Дѣйствительныя члены.

А. П. Гемелианъ—въ Москвѣ.

Е. Соре—въ Филадельфіи.

С. R. Fresenius—въ Висбаденѣ.

Н. А. Любимовъ—въ Петербургѣ.

F. Müller—въ Мельбурнѣ.

S. Steenstrup—въ Копенгагенѣ.

Такимъ образомъ, Общество нынѣ состоитъ изъ 77 почетныхъ членовъ, 494 дѣйствительныхъ членовъ и 36 членовъ-корреспондентовъ, а всего изъ 607 членовъ.

Въ виду истеченія полномочій нѣкоторыхъ членовъ Дирекціи Общества, въ отчетномъ году были произведены выборы ихъ на трехлѣтіе, причемъ были избраны:

а) Президентомъ Общества—заслуженный профессоръ *Θ. А. Слудскій*.

б) Секретаремъ Общества—профессоръ *А. П. Павловъ*.

в) Членомъ Совѣта Общества — профессоръ *А. П. Сабантеевъ*.

г) Редакторомъ изданій Общества—профессоръ *М. А. Мензбиръ*.

Кромѣ того, за временнымъ отъѣздомъ за границу г. казначея Общества *В. А. Дейнеги*, Совѣтъ Общества постановилъ возложить исправленіе обязанностей его на г. хранителя ботаническихъ коллекцій Общества, *М. И. Голенкина*.

Такимъ образомъ, дирекція Общества нынѣ состоитъ изъ слѣдующихъ лицъ:

Президентъ—заслуженный профессоръ *Θ. А. Слудскій*.

Вице-президентъ—профессоръ *И. Н. Горожанкинъ*.

Секретари—профессоръ *А. П. Павловъ* и *В. Д. Соколовъ*.

Члены Совѣта—профессоръ *А. П. Сабантеевъ* и профессоръ *Н. А. Умовъ*.

Редакторы—профессоръ *М. А. Мензбиръ* и приватъ-доцентъ *Н. А. Иванцовъ*.

Библіотекаръ—*А. И. Кронебергъ*.

Хранители предметовъ—приватъ-доцентъ *М. И. Голенкинъ*,

приватъ-доцентъ *В. Н. Львовъ*, *Д. П. Стремоуховъ* и *П. П. Сундбергъ*.

Казначей—*В. А. Дейнега*, а за отсутствіемъ его — исправляющій должность казначея, *М. И. Голенкинъ*.

Денежныя средства, которыми въ отчетномъ году располагало Общество, состояли: изъ суммы, ежегодно отпускаемой въ пособие Обществу Правительствомъ, въ размѣрѣ 4,857 руб., изъ членскихъ взносовъ и платы за дипломы, составившихъ 273 руб., изъ суммы, вырученной отъ продажи изданій Общества, въ размѣрѣ 88 руб. 10 коп. и изъ %, съ неприкосновеннаго капитала, въ размѣрѣ 20 руб. 85 коп. Большая часть этихъ средствъ израсходована на изданія Общества и лишь сравнительно небольшая часть ихъ шла на жалованіе служащимъ при Обществѣ, на экскурсіи и на почтовые, канцелярскіе и другіе мелочные расходы. Кромѣ того, согласно принятому на себя обязательству, Общество внесло въ депозиты Департамента Народнаго Просвѣщенія 50 руб. на наемъ рабочаго стола на зоологической станціи *Dr. Дорна* въ Неаполѣ.

Неприкосновенный капиталъ Общества, составляемый изъ пожизненныхъ взносовъ его членовъ, возросъ въ отчетномъ году до 536 руб. 18 коп., изъ коихъ въ %, бумагахъ состоитъ 500 руб. и наличными 36 руб. 18 коп.

Принадлежащій Обществу капиталъ на премію имени бывшаго президента Общества, *А. Г. Фишера фонъ-Вальдгеймъ*, состоитъ изъ 3,872 р. 85 к., изъ коихъ въ % бумагахъ — 3,500 руб. и наличными 372 р. 85 к.

На премію имени покойнаго президента Общества, *К. И. Ренара*, въ отчетномъ году отъ неизвѣстнаго поступило 108 р., такъ что въ настоящее время, на означенную премію, въ кассѣ Общества состоитъ: въ % бумагахъ 1,700 рублей и наличными деньгами 45 руб. 20 коп., а всего 1,745 руб. 20 коп.

Въ отчетномъ же году, черезъ посредство *В. Θ. Капелькина*, отъ неизвѣстнаго Общество получило 500 руб. на постройку каменнаго зданія на Соловецкой біологической станціи на Бѣломъ морѣ съ тѣмъ, однако, условіемъ, чтобы Общество пе-

редало эти деньги Императорскому С.-Петербургскому Обществу Естествоиспытателей, въ вѣдѣніи котораго состоитъ означенная станція, выговоривши себѣ право ежегодно замѣщать одинъ изъ рабочихъ столовъ на ней кѣмъ-либо изъ членовъ или стороннихъ лицъ по своему усмотрѣнію.

Библіотечная комиссія продолжала свои занятія какъ по веденію текущихъ дѣлъ библіотеки, такъ и по приведенію ея въ надлежащій порядокъ, при постоянномъ участіи г. библіотекаря Общества *А. И. Кронеберга* и гг. членовъ; *В. А. Дейнеги*, *В. Д. Соколова*, *Е. М. Соколовой* и *О. А. Федченко*.

Въ теченіе отчетнаго года Общество, въ обмѣнъ на свои изданія, получило 1,643 названія книгъ и журналовъ, въ числѣ которыхъ имѣется не мало весьма рѣдкихъ и цѣнныхъ изданій.

Въ виду приближенія столѣтія со дня основанія Общества, организованная при немъ Архивная комиссія для приведенія въ порядокъ архива Общества и собиранія матеріаловъ для составленія его исторіи возобновила свои занятія. Въ составъ означенной комиссіи, въ настоящее время, входятъ: *В. М. Арнольди*, *В. И. Вернадскій*, *М. И. Голенкинъ*, *В. Д. Соколовъ*, *Д. П. Стремоуховъ* и *П. П. Сушкинъ*.

Все вышеизложенное достаточно убѣдительно говоритъ о томъ, что Императорское Московское Общество Испытателей Природы, на исходѣ столѣтія своего существованія, и въ отчетномъ году, слѣдуя основнымъ традиціямъ своей научной дѣятельности, продолжало, по мѣрѣ своихъ скромныхъ силъ, служить интересамъ науки и всесторонняго изученія природы нашего обширнаго отечества.

Livres offerts ou échangés.

I. Journaux hollandais.

Archives Néerlandaises des sciences exactes et naturelles. La *Haye*. in 8°. Tom. 30, Livr. 4, 5, 1896. Sér. 2, Tom. 1, Livr. 2, 3. 1897.

Archives du Musée Teyler. *Haarlem*. in 8°. Sér. 2. Vol. 5, p. 2. 1896, p. 3. 1897.

Jaarboek van de kon. Akademie van Wetenschappen. *Amst.* in 8°. 1896.

Mededeelingen uit's Lands Plantentuin. *Batavia*. in 8°. N° 20, Deel 1, 1897.

Observations made at the Magnetical and Meteorological Observatory at Batavia, *Batavia*, fol. Vol. 18, 1895.

Publications de l'Institut grand-Ducal de *Luxembourg*. in 8°. Tom. 25, 1897.

Tijdschrift (Naturerkundige) vor Nederlandsch Indie. *Batav.* in 8. Deel 56 (1897), Boekwerken four, 1896.

Tijdschrift voor Entomologie, uitgeg. door de Nederl. Entomologische Vereeniging. S' *Gravenhage*. in 8°. 1896, Afl. 3, 4. 1897, Afl. 1. 2.

Tijdschrift der Nederl. Dierkundige Vereeniging. *Rotterdam*. in 8°. Sér. 2, D. 5, Afl. 1, 1896.

Verhandelingen der kon. Akademie van Wetenschappen (Natuurkunde). *Amsterd.* in 4°. Sect. 2, Deel 2, 1897.—Deel 5, N° 4—10, 1896—97.

Verslagen van de gewone Vergaderingen d. k. Akademie van Wetenschappen. *Amst.* in 8°. Wis- en Natuurk. Afdeeling. Deel 5, 1896—97.

Verslagen en Mededeelingen der kon. Akademie van Wetenschappen. *Amsterdam*. in 8°. (Letterkunde). Sér. 3, Deel 12, 1896. Register D. 1—12.

II. Journaux danois et suédois.

Aarbog, Bergens Museums: *Bergen*, in 8°, 1896.

Aarbog, Meteorologisk. *Kjobenhavn*, fol. 1893, Deel 2, 3.

- Acta Universitatis Lundensis. *Lund*, in 4°. Tom. 32, 1896.
Arsberetning, Tromsø Museums. *Tromsø*, in 8°, 1894.
Arshefter, Tromsø Museums. *Tromsø*, in 8°. № 18, 1895.
Bulletin of the Geological Institution of the Univ. of *Upsala*. in 8°. Vol. 2, 1895, № 4.
Förhandlingar, Geologiska Föreningens. *Stockholm*. Bd. 19, 1896, № 175—178, 180, 181.
Förhandlingar i Videnskaps-Selskabet i Christiania. in 8°. Aar. 1895, 1896.
Meddelelser, Videnskabelige, fra den naturhistoriske Forening i *Kjøbenhavn*, in 8°, 1896.
Mémoires de l'Académie Royale de *Copenhague*. in 4°. Tom. 8, № 8.
Oversigt over det kong. Danske Videnskabernes Selskabs Forhandlingar. *Kjøbenhavn*. in 4° et 8°, 1896, № 6; 1897, № 1.
Skrifter, Det K. norske Videnskabers Selskabs. *Trondhjem*, in 8°, 1894, 1895, 1896.
Skrifter af Videnskabsselskabet. *Christiania*. in 8°. Mat.-naturv. Kl. 1895, 1896.
Tidskrift, Entomologisk. *Stockh.* in 8°. 1896, H. 1—4.

Journaux anglais et américains.

- Annals of the Lyceum of Natural History of New York. *N.-Y.* in 8°. Vol. 9, № 4—12.
Bulletin of the U. S. Department of Agriculture. Weather Bureau. *Washington*, in 8°. № 19, 1896.
Bulletin of the Amerikan Museum of Natural History. *New-York*. in 8°. Vol. 8, 1896.
Bulletin of the Geographical Club of *Philadelphia*. in 8°. Vol. 2, № 2.
Bulletin of the Minnesota Academy of Nat. Sciences. *Minneapolis*. in 8°. Vol. 4, № 1, p. 1.
Bulletin of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College. *Cambridge*. in 8°. Vol. 28, № 3; Vol. 30, № 2—6; Vol. 31, № 1—4.
Bulletin of the New-York Botanical Garden. *New-York*. in 8°. Vol. 1, № 2 (1897).
Bulletin of the Torrey Botanical Club. *New-York*. in 8°. Vol. 23 (1896) № 12; Vol. 24 (1897) № 1—10.
Bulletin of the U. S. National Museum. *Washington*. in 8°. № 47, 1896; № 49, 1896.
Bulletin of the Geological Society of America. *Washington*. in 8°. Vol. 8, 1897.

Proceedings of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta*. in 8°. 1896, № 6—10; 1897, № 1—4.

Proceedings of the Boston Society of Nat. History. in 8°. Vol. 27, № 3—11; Vol. 28, № 1—5.

Proceedings of the Cambridge Philosophical Society. *Cambridge*. in 8°. Vol. 9, p. 4, 1896; p. 5, 6, 1897.

Proceeding of the Canadian Institute. *Toronto*. in 8°. Vol. 1, p. 1, 1897.

Proceedings of the Indiana Academy of Science. *Indianapolis*. in 8°. 1894. 1895.

Proceedings of the California Academy of Nat. Sciences. *S.-Francisco*. in 8°. Sér. 2, Vol. 6, 1896.—Sér. 3, Zoology, Vol. 1, № 1—3, 1897; Botany. Vol. 1, № 1; Geology, Vol. 1, № 1.

Circulars (John Horkins University). *Baltimore*. in 8°. Vol. 16, 1897, № 128—131.

Entomologist (the Canadian). *London*. in 8°. 1897, № 1—11.

Journal (American) of Sciences and Arts. *New-Haven*. in 8°. Vol. 3: 1897, № 13—24.

Journal (American Chemical). *Baltimore*. in 8°. 1896, № 6—10; 1897. № 1, 2.

Journal of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Phil.* in 4°. Sér. 2, Vol. 10, 1896.

Journal of the Asiatic Society of Bengal. *Calcutta*. in 8°. Vol. 65, p. 2, № 3, 4; p. 3, № 1; Vol. 66, p. 2, № 1.

Journal of the Cincinnati Society of Nat. History. *Cincinnati*. in 8°. Vol. 19, № 1 2 (1896).

Journal of the Elisha Mitchell Scientific Society. *Raleigh*. in 8°. 1896, p. 1, 2.

Journal of the New-York Microscopical Society. *New-York*. in 8°. Vol. 12, 1896, № 4; Vol. 13, 1897, № 1—3.

Journal and Proceedings of the R. Society of N. South Wales. *Sydney*. in 8°. Vol. 30, 1896.

Journal of the Linnean Society. *London*. in 8°. Zoology: Vol. 25, № 163—165; Vol. 26, № 166, 167.—Botany: Vol. 31, № 218; Vol. 32; Vol. 33, № 228.

Journal (Quarterly) of the Geological Society of London. in 8°. Vol. 53, 1897, p. 1 (209); Gen. index of the first 50 vol., part. 1 (200 a); p. 2 (№ 210). General Index. p. 2.

Journal of the R. Microscopical Society. *London* and *Edinb.* in 8°. 1896, p. 6; 1897, p. 1—4.

Journal of the Ceylon Branch of the R. Asiatic Soc. *Colombo*. in 8°. Vol. 14, № 47.

Journal of the R. Geographical Society of Australasia. *Sydney*. in 8°. Vol. 6, p. 1—4, 1896.

Journal of Comparative Neurology. Granville, Ohio, U. S. A. in 8°. Vol. 6, № 3, 1896; Vol. 7, № 1, 1897.

Magazine (the Geological). *London*. in 8°. 1897, № 391—402.

Memoirs of the American Academy of Arts and Sciences. *Cambr.* and *Boston*. in 4°. Vol. 12, № 2, 3.

Memoirs of the Australian Museum. *Sydney*. in 8°. № 3. 1896, p. 1—3.

Memoirs of the Geological Survey of India. *Calcutta*. in 4°. Vol. 17, p. 1, 1895.

Memoirs of the Litterary and Philosophical Society of Manchester. *Manch.* in 8°. Vol. 7, 1892—93, № 2—4.

Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harward College. *Cambridge*. in 4°. Vol. 32 (1896). Text and Atlas.—Vol. 19, № 2 (1897); Vol. 20, 21 (1897); Atlas.

Museum Field Columbian. *Chicago*. in 8°. Publication 14—20.

Nature. *London* and *New-York*. in 4°. Vol. 55, № 1418—1467.

Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia. *Philadelphia*. in 8°. 1896, p. 23; 1897, p. 1.

Proceedings of the Agricultural and Horticultural Society of India. *Calcutta*. in 8°. Vol. 10, 1896, Oct.—Dec.; Vol. 11, Jan.—June.

Proceeding of the American Association for the Advancement of Sciences. in 8°. Meeting 45, 1896.

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. *Bost.* and *Cambr.* in 8°. Vol. 31, 1896; Vol. 32, № 1—15.

Proceedings of the American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful knowledge. *Philadelphia*. in 8°. Vol. 35, 1896, № 151—155.

Proceedings of the Linnean Society of London. *London*. in 8°. Session 1895—96.

Proceedings of the Linnean Society of N. S. Wales. *Sydney*. in 8°. Vol. 21, (1896), № 3, 4; Vol. 22, 1897, № 1, 2.

Proceedings of the Liverpool Biological Society. *Liverpool*. in 8°. Vol. 10. 1895—96; Vol. 11, 1897.

Proceedings of the Litterary and Philosophical Society of Manchester. *Manch.* in 8°. Vol. 41, p. 3, 1896—97.

Proceedings of the Royal Society of London. *London*. in 8°. Vol. 60, № 365—380.

Proceedings (and Transactions) of the Royal Society of Canada. *Montreal*. in 4. 2 Ser. Vol. 2, 1896.

Proceedings of the Physical Society of Edinburgh. *Edinburgh*. in 8°. 1895—96.

Proceedings of the Royal Irish Academy. *Dublin*. in 8°. Sér. 3. Vol. 4, № 1—3 (1896).

Proceedings (and Transactions) of the Nova-Scotia Institute of Nat. Science. *Halifax*. in 8°. Vol. 9, p. 2, 1896.

Proceedings of the Biological Society of *Washington*. in 8°. Vol. 11, p. 57—240.

Proceeding of the U. S. National Museum. *Washington*. in 8°. Vol. 18, 1895.

Proceedings of the Portland Society of Natural History. *Portland*. in 8°. Vol. 2, 1897, p. 4.

Proceedings of the Zoological Society of London. *London*. in 8°. 1896, p. 4; 1897, p. 1—3.

Proceedings of the R. Society of Victoria. *Melbourne*. Vol. 8, 1896; Vol. 9, 1897; Vol. 10, p. 1.

Records of the Australian Museum. *Sydney*. Vol. 3, № 1, 2, 1897.

Rapport de Progrès. Commission Géologique du Canada. *Montréal*. in 8°. Vol. 7, 1894, cartes.

Record (the Canadian) of Sciences, includ. the Proceedings of the Nat. History Society of Montréal, and replacing the Canadian Naturalist. *Montréal*. in 8°. Vol. 7, 1896, № 3, 4.

Record (the Meteorological). *London*. in 8°. Vol. 16, № 63, 64.

Records of the Geological Survey of N. South Wales. *Sydney*. in 4°. Vol. 5, p. 2, 3, 1897.

Record (quarterly) of the R. Botanical Society. *London*. in 8°. Vol. 6, 1897, № 69, 70.

Records of the Geological Survey of India. *Calcutta*. in 8°. Vol. 30, p. 1—3.

Report (Annual) of the R. Cornwall Polytechnic Society. *Falmouth*. in 8°. 1896.

Report (Annual) of the American Museum of Nat. History. *N.-York*. 1896.

Report of the New-York State Entomologist. *Albany*. in 8°. 1895.

Report (Annual) of the State Geologist. *Albany*. in 8°. Rep. 14, 1894.

Report of Trustees of the Australian Museum. in 4°. 1896.

Report (Annual) of the Department of Mines, N. South Wales. *Sydney*. in 4°. 1896.

Report (Annual) of the Regents of the New-York State Museum. *Albany*. in 8°. 1894, p. 1—3.

Report (Annual) of the Entomological Society of Ontario. *Toronto*. in 8°. 1896.

Reports from the Laboratory of the R. Colledge of Physicians. *Edinburgh*. in 8°. Vol. 6, 1897.

Report (Annual) of the board of Regents of Smithsonian Institution. *Washington*. in 8°. 1894, 1895.

Report (Annual) of the U. S. Geological Survey to the secretary of Interior. *Washington*. in 4°. 1894—95, part 1; 1895—96, p. 3.

Report of the Chief of Weather Bureau. *Washington*. in 4°. 1895—96.

Report (Annual) of the Curator of the Museum of Comp. Zool. at Harvard C. *Cambridge*. 1895—96.

Rewiew (Monthly) Weather. *Washington*. in 4°. 1896, № 10, 11, 12; Summary; 1897, № 1—8.

Smithsonian Contributions to knowledge. *Washington*. in 4°. Vol. 30, 31, 32 (1895); № 1033, № 1034.

Smithsonian Miscellaneous Collections. *Washington*. in № 8°. 1031, 1035, 1037—1039, 1071. 1072, 1075.

Survey (Geological) of Iowa. *Des Moines*, in 8°. Vol. 5, 1896.

Transactions of the Cambridge Philosophical Society, *Cambridge*. in 4°. Vol. 16, p. 2, 1897.

Transactions of the Entomological Society of London. *London*. in 8°. 1896.

Transaction of the Nat. History Society of Glasgow. *Glasgow*. in 8°. Vol. 4, 1895—96, p. 3.

Transactions of the Linnean Society of *London*. in 4°. Zoology: Vol. 6, p. 6—8; Vol. 7, p. 1—3; Botany: Vol. 5, p. 5, 6.

Transactions of the Academy of Sciences of *St. Louis*. Vol. 7, 1895—97, № 4—16.

Transactions of the Zoological Society of London. *London*. in 4°. Vol. 14, p. 3, 4.

Transactions of the New-York Academy of Sciences. *New-York*. in 8°. Vol. 15, 1895—96.

Transactions (Philosophical) of the Royal Society of London. *London*. in 4°. Vol. 184, 1893.—Vol. 186, p. 1, 2, 1895, Vol. 187, 1897.—Vol. 188, 1896.

Transactions of the Highland and Agricultural Society of Scotland. *Edinb.* in 8°. Sér. 5, Vol. 9, 1897.

Transactions of the Geographical Society of Australasia. *Melbourne*. in 8°. Vol. 14, 1897.

Transactions of the S. African Philosophical Society. *Cape Town*. in 8°. Vol. 9, 1895—96, p. 1.

Transactions of the Canadian Institute. *Toronto*. in 8°. Vol. 5, p. 1, 1896.

Transactions and Proceedings of the Botanical Society. *Edinburgh*. Vol. 20, p. 2, 3 (1895—96).

Transactions of the Royal Society of South Australia. *Adelaide*. in 8°. Vol. 20, p. 2, 1896; Vol. 21, p. 1, 1897.

Yearbook of the U. S. Department of Agriculture *Washington*, in 8°. 1896.

IV. Journaux français.

Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux. *Bordeaux*. in 8°. Vol. 48, 1895.

Annales de la Faculté de sciences de Marseille. *Marseille*. in 4°. Tom. 6, fasc. 4—6; Tom. 8, fasc. 1—4.

Annales de la Société Entomologique de France. *Paris*. in 8°. 1885, N° 1—4.

Annales du Bureau Central Météorologique de France. *Paris*. in 4°. 1894, part. 1—3 (1896).

Annales de la Société Botanique de Lyon. *Lyon*. in 8°. 1895, N° 2.

Annales de la Société Linnéenne de Lyon. *Lyon*. in 8°. Ann. 1894, 1895, 1896.

Annales de la Société d'Agriculture, Histoire Naturelle et Arts utiles de *Lyon*. in 8°. Sér. 7, Tom. 3, 1895; Tom. 4, 1896.

Annales de la Société Académique de Nantes. *Nantes*. in 8°. 1895, N° 2; 1896, N° 1, 2.

Annales de l'Académie de la Rochelle. La *Rochelle*. in 8°. 1895, 1896.

Annales de l'Observatoire Météorolog. du Mont Blanc. *Paris*. in 8°. T. II, 1896.

Annuaire de l'Université de *Toulouse*. in 16°. 1896—97.

Archives (Nouvelles) du Muséum d'Histoire Naturelle. *Paris*. in 4°. Sér. 3. Tom. 8, fasc. 1, 2, 1896.

Bulletin de la Société d'Horticulture du Doubs. *Besançon*. in 8°. N° 13, 1897, N° 14, 15—16, 18—23.

Bulletin de la Société d'Histoire naturelle d'Autun. *Autun*. in 8°. N° 8, 1895.

Bulletin de la Société d'Etudes scientifiques d'Angers. *Angers*. in 8°. Ann. 1895, Vol. 25.

Bulletin historique et scientifique de l'Auvergne. *Clermont-Ferrand*. in 8°, 1894, N° 1—10; 1895, N° 3—10; 1896, N° 1—3, 5—10.

Bulletin de la Société Archéologique, Scientifique et Littéraire Béziers. *Béziers*. in 8°. Sér. 3. Tom. 1, livr. 2, 1896.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences Naturelles de Béziers. *Béz.* in 8°. Vol. 18, 1895.

Bulletin de la Société de Borda à Dax. *Dax.* in 8°. Ann. 21 (1896), N° 1—4.

Bulletin de l'Académie Delphinale. *Grenoble.* in 8°. Sér. 4, Tom. 9, 1895.

Bulletin de l'Académie d'Hippone. *Bone et Paris.* in 8° et 4°. N° 28, 1896.

Bulletin de la Société Zoologique de France. *Paris.* in 8°. Tom. 21, 1896.

Bulletin de la Société Académique Indo-Chinoise de France. *Par.* in 8°.

Bulletin de la Société Géologique de France. *Paris.* in 8°. Sér. 3. Tom. 23, 1895, N° 910; Tom. 24, 1896, N° 2—9; Tom. 25, 1897, N° 1, 2.

Bulletin de la Société Linnéenne de Normandie. *Caen.* in 8°. Vol. 10 (1896) fasc. 1—4.

Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France. *Amiens,* in 8°. Ann. 24, 1895, N° 271—282.

Bulletin de la Société d'Etudes des Sciences naturelles de Nîmes. *Nîmes.* in 8°. Ann. 24, 1895, N° 1—4.

Bulletin de la Société Géologique de Normandie. *Havre.* in 8°. Tom. 16 (1892—93).

Bulletin de la Société Philomatique de Paris. *Paris.* in 8°. Tom. 8 (1895—96) N° 2—4. Tom. 9 (1896—97) N° 1.

Bulletin de la Société des Sciences de Nancy. — Bulletin des Séances de la Société des Sciences de Nancy. *Paris.* in 8°. Ann. 28, 1895.—Séances, Ann. 7, 1895, N° 1—5.

Bulletin de la Société d'anthropologie de Paris. *Paris.* in 8°. 1895, N° 6; 1896, N° 1—6.

Bulletin de la Société française de Minéralogie. *Paris.* in 8°. Tom. 19, 1896, N° 7, 8; Tom. 20, 1897, N° 1—6.

Bulletin de l'Académie de médecine. *Paris.* in 8°. 1896, N° 50, 51; 1897, N° 1—48.

Bulletin de la Société des Amis des sc. naturelles de Rouen. *Rouen.* in 8°. Ann. 31, 1895.

Bulletin de la Société d'étude des Sc. naturelles de Reims. in 8°. Ann. 6 (1896) N° 2—4; Ann. 7 (1897) N° 1.

Bulletin du Muséum d'Histoire naturelle 1896, N° 4—6; 1898, N° 1—5, 7, 8.

Bulletin de la Société Philomatique Vosgienne. *St. Dié.* in 8°. Ann. 22, 1896—97.

Bulletin de la Société Ramond (Explor. Pyrénéennes) Ann. 30, 1895; Suppl. Ann. 31, 1896.

Bulletin de l'Académie du Var. *Toulon.* in 8°. Tom. 18, 1805. Tom. 19. 1896.

Bulletin des publications nouvelles de la librairie G. Villars et Fils. *P.* in 8°. Ann. 1896, N° 3, 4; Ann. 1897, N° 1—3.

Bulletin de la Société d'agriculture, sciences et arts de la Haute-Saône. *Vésoul.* in 8°. Sér. 3, N° 27.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de Saône- et Loire. *Chalon s. S.* in 8°. Ann. 23, 1897, N° 1—6, 8, 9.

Bulletin de la Société des sciences historiques et naturelles de l'Yonne. *Auxerre.* in 8°. Ann. 1895, Vol. 49.—Ann. 1896, Vol. 50.

Bulletin de la Société des sciences naturelles de l'Ouest de la France. *Nantes.* in 8°. Ann. 6, 1896, N° 1—4; Ann. 7, N° 1.

Bulletin de la Société des Amis des sciences et arts de *Rochechouart.* 1896, Tom. 5, N° 6. Tom. 6, N° 1—6.

Compte-rendu des séances de la Soc. de Géologie de France. *Paris.* in 8°. Sér. 3. Tom. 24, 1896.

Comptes-rendus des séances et Mémoires de la Société Biologique. *Paris.* in 8°. 1896, N° 8—35; 1897, N° 1—8—15.

Compte-rendu-sommaire des séances de la Soc. Phylomatique de Paris. *Paris.* in 8°. 1896—97, N° 5, 6.

Compte-rendu des réunions de l'Académie d'Hippone. *Bone.* in 8°. 1896, p. 1—8—24; 1897, p. 1—16.

Feuilles des Jeunes Naturalistes. *Paris.* in 8° 1897, N° 315; Catalogue de la bibl. N° 19—22; N° 316—326.

Journal de Conchyliologie. *Paris.* in 8°. Vol. 43, 1895, N° 1—4.

Journal de l'Ecole Polytechnique. *Paris.* in 4°. Sér. 2, N° 1, 1895.

Mémoires de la Société Nationale d'agriculture, des sciences et arts d'Angers. *Angers.* in 8°. Sér. 4. Tom. 9, 1895; Tom. 10, 1896.

Mémoires de l'Académie de *Clermont-Ferrand.* in 8°. Sér. 2, fasc. 8, 8, 1895—96.

Mémoires de la Société des sciences naturelles et archéologiques de La Creuse. *Gnêret.* in 8. Sér. 2. Tom. 4, 1895—96.

Mémoires de la Société des lettres, sciences et arts de *Bar-le-Duc.* in 8°. Sér. 3, Tom. 5, 1896.

Mémoires de l'Académie de Dijon. *Dijon.* in 8°. Sér. 4. Tom. 5, 1895—96;

Mémoires de la Société Zoologique de France. *Paris.* in 8°. Tom 8, 1895. Tom. 9, 1896.

Mémoires de l'Académie des sciences, lettres et médecine de Montpellier. *Montpellier.* in 8°. Sciences: Sér. 2. Tom. 2, fasc. 2—4 (1895—96); Lettres: Sér. 2. Tom. 1, N° 5—7.

Mémoires de l'Académie de *Lyon.* Sciences et lettres. Tom. 3, 1895; Tom. 4, 1896.

Mémoires de la Société d'émulation de Montbéliard. *Montbéliard*. in 8°. Vol. 25, fasc. 2, 1896.

Mémoires de la Société d'anthropologie de Paris. *Paris*. in 8°. 1895, № 6; 1896, № 1.

Mémoires de la Société Académique d'agriculture, sciences et arts du Dép. de l'Aube. *Troyes*. in 8°. Sé. 3. Tom. 32, 1895.

Mémoires de la Société agricole et scientifique de la Haute-Loire. Le *Pery*. in 8°. Tom. 8. 1896.

Mémoires de l'Académie de Stanislas. *Nancy*. in 8°. Sér. 5. Tom. 13, 1896.

Mémoires de l'Académie des sciences de *Toulouse*. in 8°. Sér. 9. Tom. 8, 1896.

Repport annuel de l'Université de *Toulouse*. in 8°. 1895—96.

Revue des sciences naturelles appliquées. *Paris*. in 8°. 1896, № 8—12; 1897, № 1—10.

Revue Botanique. Bulletin mensuel de la Société française de Botanique. *Courrensan*. in 8°. Tom. 13, 1895, № 147—156.

Revue Savoisienne. *Annecy*. in 8°. Ann. 37, 1896, № 1—3, 5; 1897, № 1.

Société Agricole, scientifique et littéraire des Pyrénées. *Perpignan*. in 8°. Vol. 37, 1896.

V. Journaux allemands.

Abhandlungen der K. Akademie der Wissenschaften zu *Berlin*. in 4°. 1896.

Abhandlungen, herausg. vom naturhistorisch. Verein zu *Bremen*. in 8°. Bd. 14, Heft 2, 1897.

Abhandlungen herausg. von der naturforschenden Senkenbergischen Gesellschaft. *Frankfurt*. Bd. 23, H. 1 (1896) 2, 3, 4 (1897); Bd. 20, H. 1, 1897.

Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften, herausg. von dem naturwiss. Verein zu *Hamburg*. Bd. 15, 1897.

Abhandlungen der math. physik. Classe der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften. *Leipzig*. in 4°. Bd. 23, № 6; Bd. 24, № 1.

Abhandlungen der naturhistorischen Gesellschaft zu *Nürnberg*. in 8°. Bd. 10, H. 5, 1897.

Abhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien*. fol. Bd. 18, H. 1 (1895).

Acta (Nova) Acad. Caes. Leopoldino-Carolinae. (Cm. Verhandlungen d. K. Leop. Karol. Akademie der Wiss.). Tom. 65, 66, 67, 1896.

Anzeiger, Zoologischer. *Leipzig*. in 8°. № 520—546.

Anzeiger der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe, *Wien*. in 8°. 1896, № 27; 1897, № 1—25.

Aquila, Journal f. Ornithologie. *Budapest*. in 4°. 1895, № 3, 4; 1896, № 1—4; 1897, № 1—4.

Arbeiten (astronomisch-geodätische) d. K. Militär-Geogr. Instituts. *Wien*. in 4°. Bd. 8, 9 (1896).

Archiv des Vereines d. Freunde der Naturgeschichte in *Meklenburg Güstrow*. in 8°. Jahrg. 50, 1896—97.

Archiv des Vereines für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermannstadt*. Bd. 27, H. 2, 3.

Beiträge zur Authropologie und Urgeschichte Bayerns *München*. in 8°. Bd. 12, Heft 1, 2, 1897.

Beobachtungen am Meteorol. Magnetisch. Central-Observat. 0-Gyalla. *Budapest*. in 8°. 1896, № 11, 12; 1897, № 1, 2, 4—10.

Beobachtungen (astronomische, magnetische u. meteorologische) an der K. K. Sternwarte zu *Prag*. 1888—1891, Appendix.—Jarg. 57, 1896.

Berichte der meteorolog. Commission des naturforsch. Vereins in *Brünn*. in 8°. Ber. 14, 1894.

Bericht der naturwiss. Gesellschaft zu *Chemnitz*. in 8°. Bericht 13, 1892—95.

Bericht über die Verwaltung der Kön. Sammlungen für Kunst und Wissenschaft zu *Dresden*. in 4°. 1894—95.

Bericht der Oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde. *Gießen*. in 8°. Ber. 31, 1896.

Berichte des freien Deutschen Hochstiftes zu *Frankfurt a. M.* in 8°. 1897, Heft 2—4; 1898, Heft 1.

Berichte des naturwiss.-medizinischen Vereins in *Innsbruck*. in 8°. Jahrg. 22. 1893—96.

Berichte des Museums für Völkerkunde. *Leipzig*. in 8°. № 22, 1894, № 24, 1896.

Berichte über die Verhandlungen der K. Sächsischen Gesellschaft der Wissenschaften zu *Leipzig*. in 8°. 1896, № 4, 6, 1897, № 1—3.

Bulletin international de l'Académie des Sciences de *Cracovie*. in 8°. 1896, № 12, 1897, № 1—8.

Centralblatt, botanisches. *Kassel*. in 8°. Bd. 69 (1897), № 1—13; Bd. 70 (1897) № 1—13. Bd. 71, № 1—6, 8—13; Bd. 72, № 1—11.—Generalregister zu Bd. 1—60.

Denkschriften der K. Akademie der Wissenschaften. *Wien*. fol. Bd. 63, 1896.

Ertesítő az erdelyi Museum-egylet orvos természetstudományi szak. *Kolozsvart*. in 8°. Orv. Szak. T. XXI, 1896, Füz. 2, 3; 1897, T. XXII, Füz. 1. Term. Szak. T. 18, 1896, Füz. 2; 1897, T. XXII, Füz. 1.

Flora od. Allgemeine botanische Zeitung. Regensb. u. *Marburg*. in 16°, in 8°. Bd. 82, 1896, H. 1—4.

Fortschritte der Physik. *Berlin*. in 8°. Jahrg. 43 (1887) Abth. 1—3.

Földtani kozlöny. *Budapest*. in 8°. XXVI, № 11—12.—XXVII, № 1—10.

Gartenflora. *Berlin*. in 8°. 1897, XI—7, 8—18, 20—23.

Helios. *Berlin*. in 8°. Bd. 14, 1897.

Jahrbücher d. Königl. Akademie gemeinnütziger Wissenschaften zu Erfurt. *Erfurt*. in 8°. Heft 23, 1897.

Jahrbücher (Landwirthschaftliche). *Berlin*. in 8°. Bd. 23 (1894), H. 2, 3. Bd. 25 (1896) Hf. 4—6; Engänzungs. 3, 4; Bd. 26 (1897) Hf. 1—5; Engänzungs. 1, 2.

Jahrbuch der k. preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie. *Berlin*. in 8°. Bd. 16, 1895.

Jahrbücher der K. K. Ungarischen Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. *Budapest*. in 4°. Bd. 24 (1894). 1897.

Jahrbuch (Deutsches Meteorologisches). *Berlin*. in 4°. Jahrg. 7, 1897. (Bremen).

Jahrbuch der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien*. in 8° 1895, H. 2—4; 1896, H. 1, 3, 4; 1897, H. 1.

Jahrbuch des Nassauischen Vereins für Naturkunde. *Wiesbaden*. in 8°. Jahrg. 50, 1897.

Jahrbücher der K. K. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. *Wien*. in 4°. Bd. 31, 1894; Bd. 32, 1895; Bd. 33, 1896.

Jahrbuch (ornithologisches). *Hallein*. in 8°. 1897, H. 1—5.

Jahresbericht des Vereins für Naturwissenschaft zu *Braunschweig*. in 8°. 1895—96; 1896—97.

Jahresbericht der K. Ungarischen Geologischen Anstalt. *Budapest*. in 8°. 1894.

Jahresbericht der Gesellschaft f. Natur- und Heilkunde zu *Dresden*. in 8°. 1895—96; 1896—97.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft in *Emden*. in 8°. № 81, 1895—96.

Jahresbericht des physikal. Vereins zu *Frankfurt a. M.* 1895—96.

Jahresbericht der Gesellschaft d. Freunde der Naturwissensch. in *Gera*. in 8°. 1893—1895.

Jahresbericht des Vereins für Siebenbürgische Landeskunde. *Hermannstadt*. in 8°. 1896—97.

Jahresberichte der fürstlich Jablonowski'schen Gesellschaft. *Leipzig*. in 8°. 1897.

Jahresberichte der K. Böhmischen Gesellschaft der Wissensch. in *Prag*. in 8°. 1896.

Jahresberichte des naturwiss. Vereins zu *Osnabrück*. in 8°. 1895—96.
Jahresbericht d. Schlesischen Gesellschaft f. Vaterländ. Cultur. *Breslau*.
in 8°. № 73, 1895. Ergänzt. № 74, 1896.

Jahreshefte d. Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg.
Stuttgart. in 8°. Jahrg. 53, 1897.

Izvestja Muzajskega Društva Za Kranjsko. *W Ljubljani*. in 8°. Letn. 6,
1896, S. 1—6.

Leopoldina. Amtliches Organ der K. Leopoldino-Carol. Academie der Na-
turforscher. *Jena*. in 4°. Heft 52, 1896.

Mittheilungen aus der zoologischen Station zu Neapel. *Berlin*. in 8°.
Bd. 12 (1896), H. 3, 4.

Mittheilungen aus dem naturwiss. Verein von Neu Pommern und Rügen.
Berlin. in 8°. Jahrg. 28, 1896.

Mittheilungen der naturhistor. Gesellschaft zu *Colmar*. in 8°. Bd. 3
(1895—96).

Mittheilungen aus dem Jahrbuche der K. Ungar. geolog. Anstalt. *Buda-
pest*. in 8°. Bd. 11, H. 1—5, Atlas.

Mittheilungen des naturwiss. Vereins für Steiermark. *Graz*. in 8°. Jahrg.
1895.

Mittheilungen aus dem naturhist. Museum zu *Hamburg*. in 8°. Jahrg.
13, 1895.—Jahrg. 14, 1896.

Mittheilungen (Dr. A. Petermann's) aus S. Perthes geogr. Anstalt. *Gotha*.
in 4°. Bd. 42 (1896), № 11, 12; Bd. 43 (1897), № 1—10.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu *Halle*. in 8°. 1897.

Mittheilungen des Anthropologischen Vereins in Schleswig-Holstein. *Kiel*.
in 8°. Heft 10, 1897.

Mittheilungen des Musealvereins für Krain. *Laibach*. in 8°. Jahrg. 6,
1896, Heft 1—6.

Mittheilungen des Vereins der Aerzte in Steiermark. *Graz*. in 8°. Jahrg. 33,
1896.

Mittheilungen aus dem Osterlande. *Altenburg*. in 8°. Bd. 7, 1896.

Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in *Reichenberg*. in 8°.
Jahrg. 28, 1897.

Mittheilungen der Gesellschaft für Salzburger Landeskunde. *Salzburg*. in 8°.
Bd. 36, 1896.

Mittheilungen der praehistorischen Commission der K. Akademie der Wis-
sensschaften. *Wien*. in 4°. Bd. I, № 4, 1897.

Mittheilungen des Vereins für Erdkunde zu *Leipzig*. in 8°. 1896.

Mittheilungen des ornithologischen Vereins in *Wien*. in 4°. Jahrg. 20,
1896, № 4. Jahrg. 21, 1897, № 1, 2.

Mittheilungen des K. K. Militär-Geograph. Instituts. *Wien*. in 8°. Bd. 16 1896.

Mittheilungen der Pollichia. *London*. № 10, 1895, № 11, 1896.

Monatsschrift des Gartenbauvereins zu *Darmstadt*. in 8°. 1897, № 1—3. 5—7, 9—12.

Nachrichten von der K. Gesellschaft der Wissenschaften und der Universität zu *Göttingen*. in 16°. 1896, № 4, 1897, H. 1, 2.

Nachrichten (Entomologische) *Berlin*. in 8°. 1897, № 1—23.

Notizblatt des k. botanischen Gartens u. Museums zu *Berlin*. in 8°. 1896, № 6—10.

Notizblatt des Vereins für Erdkunde u. verwandte Wissenschaften. *Darmstadt*. in 8°. Heft 17, 1896.

Preisschriften, gekrönt u. herausg. von der fürstl. Jablonowsky'schen Gesellschaft in *Leipzig*. in 8°. Math. naturwiss. Section, № 13, 1896.

Rosprawy Akademii Umiejętności. *Krakow*. in 8°. Sér. 2. Tom. X, 1896, Tom. XI, 1897.—Tom. XII, 1896.

Schriften der naturforsch. Gesellschaft in *Danzig*. in 4°, in 8°. Bd. 9, Heft 2, 1897.

Schriften des naturwiss. Vereins für Schleswig-Holstein. *Kiel*. in 8°. Bd. 11, Heft 1, 1897.

Schriften der phys.-oekonomischen Gesellschaft zu *Königsberg*. in 4°. Jahrg. 37, 1896.

Schriften der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften zu Marburg. *Kassel*. in 8°. Bd. 13, Abth. 1.

Schriften d. Vereins zur Verbreitung naturwiss. Kenntnisse in *Wien*. in 16. Bd. 37, 1897.

Sitzungsberichte der K. Preussischen Akademie der Wissensch. *Berlin*. in 8°. 1896, № 40—53; 1897, № 1—39.

Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu *Berlin*. in 4°. Jahrg. 1896, 1897, № 5.

Sitzungsberichte u. Abhandlungen der naturf. Gesellschaft «Isis» zu *Dresden*. in 8°. 1896, Jul.—Dec. 1897, Jan.—Juni.

Sitzungsberichte u. Verhandlungen der physikalisch-medicinischen Gesellschaft zu *Erlangen*. in 8°. Heft 28, 1896.

Sitzungsberichte der naturforsch. Gesellschaft in *Leipzig*. in 8°. Jahrg. 22—23 (1895—96).

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Morphologie und Physiologie. *München*. in 8°. 1895, H. 2, 3.

Sitzungsberichte der K. Boehmischen Ges. der Wissenschaften in *Prag*. in 8°. 1896, I, II.

Sitzungsberichte der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften in *Marburg*. in 8°. Jahrg. 1896.

Sitzungsberichte der K. Akademie der Wissenschaften, math.-naturw. Classe.

Wien. in 8°. Jahrg. 1896, Abth. 1, № 1—10; Abth. 2 a, № 1—10; Abth. 2 b, № 1—10; Abth. 3, № 1—10.

Sitzungsberichte der K. bayerischen Akademie der Wissensch. *München.* in 8°. 1896, № 4; 1897, 1, 2.

Sitzungsberichte der Niederrheinischen Ges. für Natur. u. Heilkunde. *Bonn.* in 8°. 1896, № 2.

Sitzungsberichte der phys.-medic. Gesellschaft in *Würzburg.* in 8°. 1896, № 1—11; 1897, № 1, 2.

Societatum Litterae. *Frankfurt, a. O.* 1896, № 7—12; 1897, № 1—6.

Uebersicht (monatliche) über die Witterungs-Verhältnisse im Kön. Bayern. *Augsburg.* fol. 1896, № 11, 12; 1897, № 1—11.

Verhandlungen des botanischen Vereins für die Prov. Brandenburg und die angrenz. Länder. *Berlin.* in 8°. Jahrg. 38, 1896.

Verhandlungen der Gesellschaft für Erdkunde zu *Berlin.* in 8°. Bd. 23, 1896, № 9, 10; Bd. 24, 1897, № 1—7.

Verhandlungen der physikal. Gesellschaft. *Berlin.* in 8°. 1896, № 6, 7; 1897, № 1—10.

Verhandlungen des naturforsch. Vereins in *Brünn.* in 8. Bd. 34, 1895.

Verhandlungen des naturwiss. Vereins zu *Hamburg-Altona.* 1896.

Verhandlungen des nat.-medic. Vereins zu *Heidelberg.* in 8°. Bd. 5. Heft 5. 1897.

Verhandlungen des Vereins der preuss. Rheinlande. *Bonn.* in 8°. Jahrg. 53, 2 Hälfte, 1896.

Verhandlungen der K. K. Geologischen Reichsanstalt. *Wien.* in 8°. 1896, № 13—18; 1897, № 1—4, 6—10.

Verhandlungen der zoologisch-botan. Gesellschaft. *Wien.* in 8°. Bd. 46, 1896, H. 10; Bd. 47, 1897, H. 1—8.

Verhandlungen der physik.-medic. Gesellschaft in *Würzburg.* in 8°. Bd. 30 (1896) № 6—8; Bd. 31 (1897) № 1—7.

Veröffentlichungen (Wissenschaftliche) des Vereins für Erdkunde zu *Leipzig.* Bd. 3, H. 2.

Veröffentlichungen des k. Preuss. Meteorol. Instituts. *Berlin.* in 4°. 1896, H. 2.—Ergebnisse der Niederschlags-Beobacht. für 1894 (1897).—Gewitterbeobachtungen 1892—94.—Beob. an den Stationen 2 u. 3 Ordn. 1897.

Wochenschrift (Naturwissenschaftliche). *Berlin.* in 4°. 1896, № 12; 1897, № 1—11.

Zeitschrift der deutschen Geologischen Gesellschaft. *Berlin.* in 8°. Bd. 48 (1896), H. 3, 4.—Bd. 49 (1897) H. 1, 2.

Zeitschrift (Berliner u. Deutsche) Entomologische. *Berlin.* in 8°. Bd. 41 (1896), H. 1, 2, 4; Bd. 42 (1897), H. 1—2.

Zeitschrift für Entomologie, herausg. vom Verein für schlesische Insectenkunde zu *Breslau*. in 8°. H. 21, 22.

Zeitschrift (Jenaische) für Medicin u. Naturwissenschaft. *Leipzig*. in 8°. Bd. 31, H. 1, 2.

Zeitschrift für Ornithologie u. practische Geflügelzucht. *Stettin*. in 8°. 1897, № 2—4, 6—12.

Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin. *Berlin*. in 8°. Bd. 31, 1896, № 5, 6; Bd. 32, 1897, № 1, 2, 3, 4.

Zeitung (Entomologische) herausg. von d. entomologischen Vereinen zu *Stettin*. in 8°. Jahrg. 57, 1896.

Zeitung (Wiener Entomologische). Jahrg. 16 (1897), H. 1—7, 9.

VII. Journaux italiens.

Annali de Museo Civico di Storia Naturale di *Genova*. in 8°. Vol. 16, 1896; Vol. 17, 1897.

Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze Naturali in *Catania*. in 4°. Ann. 73, 1896, Vol. 9.

Atti della Società Italiana di Scienze Naturali. *Milano*. in 8°. Vol. 36, № 3, 4; Vol. 37, № 1.

Atti dell'Accademia delle Scienze fisiche et matematiche. *Napoli*. in 4°. Sér. 2. Vol. 8, 1897.

Atti e Memorie della R. Accademia di Scienze, Lettere ed Arti in *Padova*. in 8°. Vol. 12, 1896.

Atti della Società Toscana di Scienze Naturali di *Pisa*. in 8°. Memorie, Vol. 15, 1897.—Processi verbali, Vol. 10, p. 201—241.

Atti della R. Accademia dei Lincei. *Roma*. in 4°. Rendiconti, Vol. 5, 1896, № 11, 12; Vol. 6, 1897. Sem. 1, № 1—4, 6—12; Rendiconto del edun. S. Giugno 1897; Sem. 2, № 1—10.

Atti dell'Accademia Pontificia de Nuovi Lincei. *Roma*. in 4°. Ann. 50, Sess. 1—6.

Atti della R. Accademia di Scienze di *Torino*. in 8°. Vol. 31, 1895—96, № 12—15; Vol. 32, 1896—97, № 1—12.

Atti dell'Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. *Venezia*. in 8°. Tom. 54, № 5—10; Tom. 55, 1, 2.

Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali. *Padova*. in 8°. Ann. 1897, Vol. 3, Fasc. 1.

Bollettino mensile della Accademia Gioenia in *Catania*. in 8°. 1896, fasc. 44—49.

Bollettino della Società Geografica Italiana. *Firenze*. in 8°. Vol. 9, Fasc. 8—12; Vol. 10, Fasc. 1—5, 7.

Bolletino della Societa Entomologica Italiana. *Firenze*, in 8°. 1896, trim. 3, 4.

Bolletino delle pubblicazioni italiane (Bibl. Naz. Centrale di *Firenze*). in 8°, 1896, № 264; 1897, № 265. Indice alfabetico, p. 65—96; 1897, № 266—278; 280—286.

Bolletino della Societa di Naturalisti. *Napoli*. in 8°. Sér. 1. Vol. 10 1896.

Bolletino della Societa Africana d'Italia. *Napoli*. in 8°. Ann. 11, 1892, № 11, 12; 12, 1893, № 1—2, 8—13; 1894, № 1—12.

Bolletino del R. Comitato Geologico d'Italia. *Roma*. in 8°. 1896, № 4.

Bolletino del Orto botanico di *Palermo*. in 8°. Ann. 1, 1897, Fasc. 1.

Bolletino dei Musei di Zoologia ad Anat. comparata della R. Università di *Torino*. in 8°. Vol. 11, 1896, № 260—267; Vol. 12, 1887, № 268, 304.

Bolletino mensile dell'Osservatorio Centr. in Montecalieri. *Torino*. in 4°. Vol. 16, 1896, № 10—12; Vol. 17, 1897, № 1, 2, 4—8.

Bolletino della Societa Botanica Italiana. *Firenze*. in 8°. 1896, № 8, 9; 1897, № 1—4.

Bolletino della Societa Romana per gli studi Zoologici. *Roma*. in 8°. 1896, Vol. 5. Fasc. 3—6, Vol. 6, 1897, Fasc. 1, 2.

Commentari dell'Ateneo di *Brescia*. in 8°. Ann. 1896.

Giornale (Nuovo) Botanico Italiano. *Firenze-Pisa*. in 8°. 1897. № 1—4, Memorie dell'Accademia di Scienze del Istituto di *Bologna*. in 4°. Tom. 4 1894, Fasc. 1—4.

Memorie del R. Istituto Lombardo di Scienze, Lettere ed Arti. *Milano*, in 4°. Vol. 17. Fasc. 5, 6; Vol. 18, Fasc. 1.

Memorie di Matematica e di Fisica della Societa Italiana delle Scienze. *Napoli*. in 4°, Tom. 10, 1896.

Memorie della Societa dei spettroscopisti Italiani. *Palermo-Roma* in 4°. Vol. 25, 1896, № 10—12; 1897, № 1—9.

Memorie del R. Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. *Venezia*. in 4°. Vol. 25, № 8.

Memorie della Accademia d'Agricoltura, Scienze ed Arti di *Verona*. in 8°. Vol. 72, 1896, Fasc. 3, 4.

Memorie della R. Accademia di Scienze di *Torino*. in 4°. Tom. 46, 1896.

Memorie della Societa Geographica Italiana. *Roma*. in 8°. Vol. 6, p. 2, 1897.

Naturalista, il-Siciliano. *Palermo*. in 8°. Nuov. Ser. Ann. 1, 1896, № 8—12; Ann. 2, 1897, № 1—4.

Notarisia (la Nuova). *Padova*. in 8°. 1897. № 4.

Rendiconti dell'Accademia delle Scienze fisiche e matematiche. *Napoli*. in 4°. Vol. 2, 1896, Fasc. 11, 12; Vol. 3, 1897, Fasc. 1—10.

Rendiconti d. R. Istituto Lombardo. *Milano*. in 8°. Sér. 2, Vol. 28, 1895.
Revista Geografica Italiana. *Roma*. in 8°. 1897, № 1—9.

VII. Journaux espagnols, portugais, japonais etc.

Actas de la Sociedad Española de Historia Natural. *Madrid*. in 8°. 1897, № 2, 7—9.

Anales de la Sociedad Cientifica Argentina. *Buenos-Aires*. in 8°. Tom. 42, Entr. 6, 1896; Tom. 43, 1897, Entr. 1, 2, 3; Tom. 44, Entr. 1, 2, 3, 4 (1897).

Anales del Museo Nacional de *Buenos-Aires*. in 8°. T. V (1896—97).

Anales del Museo Nacional de *Montevideo*. in 8°. № 7, 1896.

Anales de la Sociedad Espanola de Historia Natural. *Madrid*. in 8°. Ser. 2. T. 5, 1897.

Anaario de la R. Academia de Ciencias. *Madrid*. in 16°, 1897.

Annotationes Zoologicae Japonenses. *Tokyo*. in 8°. Vol. 1, p. 1—3 (1897)

Annuaire statistique des Etats Unis de Vénézuéla. *Caracas*. in 8°. An. 1894.

Boletim da Sociedade Broteriana. *Coimbra*. in 8°. T. XIV (1897) Fas. 1.

Boletim da Sociedade da Geographia de *Lisboa*. in 8°. Ser. 15, № 5, 6, 10—12. Ser. 16 (1897) № 1—3.

Boletin de la Academie Nacional de Ciencias de *Cordoba*. in 8°. Tom. 15, № 1—3.

Boletin mensual del Observatorio Meteorologico del Collegio Pio de Villa Colon. *Montevideo*. in 8°. 1896, № 4, 5.

Boletin del Instituto Geologico de *Mexico*. in 4°. № 4—9.

Boletin mensual del Observat. Meteorologico Magnetico Central de *Mexico*. in 4°. 1896, 10, 11, 12; 1897, № 1, 6—9.

Bulletin de la Société Khédiviale de Géographie. *Le Caire*. in 8°. Sér. 4, № 10, Suppl. № 12.

Bulletin de la Société des Médecins et des Naturalistes de *Jassy*. in 8°. Vol. 10, 1896, № 4, 5, Vol. XI, 1897, № 1—4.

Buletinul observat. meteorolog. din Rumania. *Bucuresci*. in 4°. Ann. 1896.

Boletin de Agricultura, Minería e Industrias. *Mexico*. in 8°. An. 5, 1895, № 6—12, An. 6, 1896, № 1—10.

Journal of the College of Sciences, Imper. Univers. Japan. *Tokyo*. Vol. 9, p. 2, 1897; Vol. 10, p. 2, 1897.

Mittheilungen der deutschen Gesellsch. für Natur- und Völkerkunde Ost-Asien. *Jokahama*. Heft 58, 59 (1897), 60 (1897); Suppl. zu Bd. VI, 1897.

Revista de la Facultad de Agronomia y Veterinaria. *La Plata*. in 8°. 1896, № 15—20.

Verhandlungen des deutschen wissenschaftlichen Vereins zu *Santiago*. in 8°. Bd. 3, 1896, H. 3, 4.

VIII. Journaux belges.

Annales de la Société Entomologique. *Bruxelles*. in 8°. T. XL (1896).

Annales de la Société Belge de Microscopie. *Bruxelles*. in 8°. T. XXI (1897).

Annales de la Société Géologique de Belgique. *Liège*. in 8°. Tom. 23, Livr. 2, 1896. T. 24 (1896—97), Livr. 1.

Bulletin de l'Académie d'Archéologie de Belgique. *Anvers*. in 8°. № 28, 1896; № 30 (1897).

Bulletin de la Société Royale Botanique de Belgique- *Bruxelles*. in 8°. T. XXXV (1897).

Bulletin des Séances de la Société Belge de Microscopie. *Bruxelles*. in 8°. Ann. 23, 1896—97, № 1—6.

Bulletin de la Société Belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie. *Bruxelles* in 8°. T. VIII (1894), T. IX (1895), T. X (1896).

Cellule, La. Recueil de cytologie et d'histologie générale. *Louvain, Gand, Lierre*. in 8°. Tom. 12. 1897, Fasc. 1.

Mémoires de la Société Royale des Sciences de *Liège*. in 8°. Sér. 2. Tom. 19, 1897.

Revue de l'Université de *Bruxelles*. in 8°. Ann. 2, 1896—97, № 5; Ann. 3, 1897—98, № 1—3.

IX. Journaux suisses.

Bericht über die Thätigkeit der St. Gallischen naturwissenschaftlichen Gesellschaft. *St. Gallen*. in 8°. 1894—95.

Bulletin des Séances de la Société Vaudoise des Sc. Naturelles. *Lausanne*. in 8°. Vol. 32, № 122; Vol. 33, № 125.

Jahresbericht der naturforschenden Gesellschaft Graubündens. *Chur*. in 8°. Bd. 40, 1896—97.

Mittheilungen der Thurganischen naturforschend. Gesellschaft. *Frauenfeld*. in 8°. H. 12, 1896.

Mittheilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft. *Schaffhausen*. in 8°. Bd. 10, H. 1, 1897.

Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in *Zürich*. in 8°. Nljahrsblatt 1897.

Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire nat. de *Genève*. in 4°. Tom. 32, p. 2, 1896—97.

Verhandlungen der naturforschenden Gesellschaft in *Basel*. in 8°. Bd. 11, H. 3, 1897.

Vierteljahrsschrift der naturforschenden Gesellschaft in *Zürich*. in 8°. 1896, Suppl. 79, Vers. 1896.

X. Journaux russes.

Архивъ біологическихъ наукъ. *Спб.* in 4°. Т. V, в. 2, 3, 5; т. VI, вып. 1.

Вѣстникъ (Фармацевтический). *Москва.* in 8°. Годъ 1, 1897, №№ 1—29, 31—33, 35—47.

Газета (Южно-Русская Медицинская). *Одесса.* in 4°. 1896, №№ 42, 50—52; 1897, №№ 1—14, 16, 17, 19, 20, 22, 23, 25—29.

Газета (Южно-Русская Сельскохозяйственная). *Харьковъ.* in 4. 1896, №№ 48, 51, 52.

Ежегодникъ Тобольскаго Губ. Музея. *Тобольскъ.* in 8°. Вып. 5, 1895—96.

Ежегодникъ Зоологич. Музея Имп. Акад. Наукъ. *Спб.* in 8°. 1896, № 4; 1897, №№ 1, 2, 3.

Ежегодникъ по Геологіи и Минералогіи Россіи. *Варшава.* Т. II, в. 1, 2; т. 2, вып. 2—5.

Журналъ засѣданій Уральского Обл. Статистическаго Комитета. 1, 2.

Журналъ Мин. Народнаго Просвѣщенія. *Спб.* in 8°. 1897, №№ 1—11.

Журналъ (Лѣсной). *Спб.* in 8°. 1896, № 6; 1897, № 1—5.

Журналъ Русскаго Физико-Химическаго Общества. *Спб.* in 8°. Томъ 28, № 9 (1896); т. 29 (1897), в. 1—7.

Журналъ (Горный). *Спб.* in 8°. 1896, №№ 1, 11, 12; 1897, №№ 1—8, 10.

Журналъ (Сельскохозяйственный). *Москва.* in 8°. 1896, ноябрь, дек.; 1897, февр., окт.

Записки Ново-Александрійскаго Института Сельскаго Хоз. и Лѣсоводства. *Варшава.* in 8°. Т. 10, вып. 1.

Записки Общества изученія Амурскаго края. *Владивостокъ.* Т. 5, вып. 1, 2. 1896.

Записки Уральского Общ. Любит. Естествознанія. *Екатеринб.* in 4° и in 8°. Т. 16, вып. 1; т. 17, в. 1, 2; т. 18, вып. 1, 2; т. 19, вып. 1.

Записки (Ученыя) Имп. Казанскаго Университета. *Казань.* in 8°. 1896, № 12; 1897, №№ 1—11.

Записки Моск. Отд. Имп. Русскаго Техническаго Общ. *Москва.* in 8°. 1896, вып. 6—10; 1897, вып. 1—6.

Записки Кіевскаго Общества Естествоиспытателей. *Кіевъ.* in 8°. Т. 14, в. 2; т. 15, в. 1.

Записки Имп. Общества Сельск. Хозяйства Южной Россіи. *Одесса.* in 8°. 1896, № 12; 1897, №№ 1, 3—8, 9, 10.

Записки Крымскаго Горнаго Клуба. *Одесса.* in 8°. 1896, №№ 11, 12; 1897, №№ 1—10.

Записки Новороссійскаго Общ. Естествоиспытателей. *Одесса*. in 8°. Т. XX, в. 2; т. XXI, в. 1.

Записки (Ученныя) Имп. Юрьевскаго Университета. *Юрьевъ*. in 8°. 1896, № 4; 1897, №№ 1, 2.

Записки Западно-Сибирскаго отд. Имп. Русскаго Географическаго Общества. *Омскъ*. in 8°. Кн. 19, 20 (1896), кн. 21, 22 (1897).

Записки Имп. Р. Географ. Общ. по отд. Географіи. *Спб.* in 8°. Т. 30, № 2; т. 31, № 1; т. 33, № 2.

Записки Приамурскаго Отд. Имп. Р. Г. Общества. *Хабаровскъ*. in 8°. Томъ 1, вып. 1; т. 2, вып. 2, 4.

Записки Военно-Топографическаго отд. Главнаго Штаба. *Спб.* in 4°. Ч. 54, 1897.

Записки Имп. С.-Петербургскаго Минералогическаго Общества. *Спб.* in 8°. Ч. 32, 1896; ч. 33, вып. 2; ч. 34, вып. 1, 2.

Записки Харьковскаго отд. Имп. Р. Техническаго Общ. *Харьковъ*. in 8°. 1896—97, вып. 1.

Засѣданія Р. Бальнеологическаго Общества. *Пятигорскъ*. in 8°. №№ 71, 73, 79, 81, 82.

Извѣстія Русскаго Астрономическаго Общества. *Спб.* in 8°. 1896, №№ 7, 8, 9; 1897, №№ 1—4.

Извѣстія Физико-Матем. Общ. при Казанскомъ Университетѣ. *Казань*. in 8°. Т. 6, №№ 1—4; т. 7, №№ 1, 2, 3.

Извѣстія (Варшавскія Университетскія). *Варшава*. in 8°. 1896, №№ 8, 9; 1897, №№ 1—7.

Извѣстія Восточно-Сибирскаго отд. Имп. Русск. Географическаго Общ. *Иркутскъ*. in 8°. Томъ 27, 1896, №№ 1, 2; т. 28, 1897, №№ 1—3.

Извѣстія (Кіевскія Университетскія). *Кіевъ*. in 8°. 1896, №№ 11, 12; 1897, №№ 1—10.

Извѣстія Московскаго Сельскохозяйствен. Института. *Москва*. in 8°. Годъ 3, 1897, кн. 1, 2.

Извѣстія Имп. Общ. Любителей Естествознанія. *Москва*. in 4°. Т. 86, 1897, № 6.

Извѣстія Геологическаго Комитета. *Спб.* in 8°. Томъ 15, 1896, №№ 5—9.—Приложеніе: Русск. Геолог. Библіотека за 1895. Томъ 16, 1897, №№ 1, 2.

Извѣстія Имп. Русскаго Географическаго Общ. *Спб.* in 8°. Т. 32, 1896, вып. 4—6; т. 33, вып. 1—3.

Извѣстія Имп. Томскаго Университета. *Томскъ*. in 8°. Кн. XI.

Извѣстія С.-Петербургскаго Практ. Технологическаго Института. *Спб.* in 8°. 1895.

Лѣтописи Главной Физической Обсерваторіи. *Спб.* in 4°. 1895, ч. 1, 2.

Лѣтописи Магнитной и Метеорол. Обсерваторіи. *Одесса*. in 4°. Годъ 3, 1896.

Матеріалы для Геологіи Россіи. *Спб.* in 8°. Сер. 2, кн. 10, 1897.— Томъ 18, 1897.

Наблюденія (Метеорологическія), произведенныя въ Тифлисской Обсерваторіи. *Тифлисъ*. in 8°. 1895.

Наблюденія Метеорологич. Обсерваторіи Моск. Университета. *Москва*. in 8°. 1894, №№ 6—12; 1895, №№ 1—4, 6, 8, 10—12; 1896, №№ 1, 2, 4, 6—8, 10, 12.

Обозрѣніе (Метеорологическое). *Одесса*. in 4°. Вып. 1, 1897.

Отчеты и рѣчи въ торж. собраніяхъ Моск. Университета. *Москва*. in 8°. 1897.

Отчетъ Имп. Казанскаго Экономич. Общества. *Казань*. in 8°. Годъ 1896.

Отчеты Имп. Русск. Географическаго Общества. *Спб.* in 8°. Годъ 1896.

Отчетъ по Энтомологическому Кабинету Тавр. Губ. Земства. *Симферополь*. in 8. Годъ II.

Отчетъ Кавказскаго Филоксернаго Комитета. *Тифлисъ*. in 8°. Годъ 1896.

Отчетъ Нижегородскаго Кружка Люб. Физики и Астрономіи. *Н.-Новгородъ*. in 8. № 6, 1894—97.

Отчетъ Общества изученія Амурскаго края. *Владивостокъ*. in 8°. Годъ 1895.

Отчетъ о дѣятельности Приамурскаго отд. И. Р. Геогр. Общества. *Хабаровскъ*. in 8°. 1894—95.

Отчеты Саратовскаго Общ. Естествоиспытателей. *Саратовъ*. in 8°. Годъ 1, 1895—96.

Отчетъ о засѣданіяхъ Общ. Невропатологовъ и Психіатровъ. *Москва*. in 8. Годы 1895—96.

Отчеты Николаевской Главной Астрономической Обсерваторіи. *Спб.* in 8°. Годы 1896—97.

Отчетъ по Кавказскому Музею и Тифлисской Публ. Библіотекѣ. *Тифлисъ*. in 8°. 1896.

Отчетъ Одесской Городской Публ. Библіотеки. *Одесса*. in 8°. 1896.

Отчеты Воронежской Публичной Библіотеки. *Воронежъ*. 1896.

Отчетъ Харьковской Общ. Библіотеки. *Харьковъ*. in 8°. (1895—96).

Отчеты о дѣятельности И. Виленскаго Медицинск. Общ. *Вильно*. 1896.

Отчетъ Екатеринославской Публ. Библіотеки. *Екатеринославъ*. in 8°. 1895.

Протоколы Комитета Каспійскихъ рыбныхъ и тюленьихъ промысловъ. *Астрахань*. in 4°. Отчетъ за 1895 г.

Протоколы засѣданій Имп. Виленскаго Медич. Общ. *Вильна*. in 8°. 1896, №№ 6—10; 1897, №№ 1—5.

Протоколы засѣданій Сельско-Хозяйственнаго отд. Имп. Казанскаго Экономическаго Общества. *Казань*. in 8°. №№ 42, 44, 47 (1895); 49, 51 (1896).

Протоколы засѣд. Троицкосавско-Кяхтинскаго отд. И. Р. Географ. Общества. in 8°. 1895, № 8; 1896, №№ 1, 2, 5, 8. Отчетъ за 1896 г.

Протоколы засѣданій Имп. Кавказскаго Медицинскаго Общества. *Тифлисъ*. in 8°. 1895—96, № 22; 1896—97, №№ 7—20; 1897, №№ 1—6.

Работы изъ Зоотомической Лабораторіи Варшавскаго Университета. *Варшава*. in 8°. Годъ 1896.

Садоводство (Русское). *Москва*. in 4°. 1897, №№ 1—35.

Садъ и Огородъ. *Москва*. in 4°. 1897, №№ 1—17, 18—23.

Сборникъ свѣдѣній по виноградарству и винодѣлію на Кавказѣ. *Тифлисъ*. in 8°. Вып. 8.

Сборникъ (Математическій). *Москва*. in 8°. Томъ 19 (1896), №№ 2, 3, 4.

Сборникъ (Медицинскій), изд. Кавказскимъ Медич. Общ. *Тифлисъ*. in 8°. № 60, 1897.

Сборникъ статистическихъ свѣдѣній о горной промышленности. *Спб.* in 8°. 1894.

Сельское Хозяйство (Кавказское). *Тифлисъ*. in 4°. 1896, №№ 50—52; 1897, №№ 1—9, 12, 14, 17—21, 23, 24, 26—37, 39, 41—48.

Сообщенія и протоколы засѣданій Математическаго Общества при Имп. Харьковскомъ Университетѣ. *Харьковъ*. in 8°. Т. 5, в. 5, 6; т. 6, в. 1.

Труды Общества Кіевскихъ Врачей. *Кіевъ*. in 8°. Нов. серія. Т. 1, вып. 1—4 (1895—96); т. 2, вып. 1—2 (1896).

Труды Общества Русскихъ Врачей въ Москвѣ. *Москва*. in 8°. Годъ 35 (1896); годъ 36 (1897), проток.

Труды Физико-Медицинскаго Общества. *Москва*. in 8°. 1896, № 6; 1897, № 7.

Труды Общества Военныхъ Врачей въ Москвѣ. *Москва*. in 8°. Т. 10, 1895; т. 11, 1897.

Труды Имп. Вольнаго Экономическаго Общества. *Спб.* in 8°. 1896, № 6; 1897, №№ 1—3.

Труды С.-Петербургскаго Общества Естествоиспытателей. *Спб.* in 8°. Т. XXIV; т. XXVII, вып. 1 (Протоколы №№ 6—8), вып. 2; т. XXVIII, вып. 1 (Проток. №№ 1—3).

Труды Русск. Энтомологическаго Общества. *Спб.* in 8°. Томъ 30, 1895—96.

Труды Геологическаго Комитета. *Спб.* in 4°. Томъ 14, №№ 2, 4, 5.

Труды Геологической части Кабинета Е. И. В. *Спб.* in 8°. Томъ 2, вып. 2, 1897.

Труды Общества Русскихъ Врачей въ С.-Петербургѣ. *Спб.* in 8°. Годъ 64 (1896—97), окт.—дек.; годъ 65, 1897, янв.—апр., сент.

Труды Общества научной медицины и гигиены. *Харьковъ.* in 8°. 1896, № 1.

Труды Общества Испытателей Природы при И. Харьковск. Университ. *Харьковъ.* in 4°. Т. 30, 1896.

Эфемериды звѣздъ. Годъ 1898.

Acta Societatis Scientiarum Fennicae. *Helsingfors.* in 4°. Tom. 21, 1896.

Archiv für die Naturkunde Liv-, Kur-, and Esthlands. *Dorpat.* in 8°. Ser. II, B. XI, L. 2.

Bulletin de l'Académie Imp. des Sciences. *St. Pétersbourg.* in 4°. Sér. 5, Tom. 5, № 5; Tom. 6 (1897) № 1, 5; Tom. 7, № 1—4.

Correspondenzblatt des naturforschenden Vereins in Riga. *Riga.* in 8°. Bd. 39, 1896.

Fennia. Bulletin de la Société de Géographie de Finlande. *Helsingf.* in 8°. 12, 13.

Mémoires de l'Académie Imp. des Sciences. *St. Pétersbourg.* in 4°. Sér. 8, Vol. 3, № 7, 8; Vol. 4, № 2—4; Vol. 5, № 1—4.

Ofversigt af Finska Vetenskaps-Societetens Förhandlingar. *Helsingfors.* in 4°. et in 8°. № 38, 1895—96.

Pamiętnik Fizyograficzny. *Warszawa.* in 8°. Tom. 1—6 (1881—86); Tom. 8—10 (1888—90); Tom. 12—14 (1892—96).

Sitzungsberichte der Naturforscher-Gesellschaft bei der Univ. *Dorpat.* in 8°. B. I (1896), H. 2.

Sitzungsberichte der kurländ. Gesellschaft für Litter. u. Kunst. *Mitau.* in 8°. Jahrg. 1896.

Sitzungsberichte der Gesellschaft für Geschichte und Alterthumskunde der Ostseeprovinzen. *Riga.* in 8°. Jahrg. 1896.

Verhandlungen der gelehrten Estnischen Gesellschaft. *Dorpat.* in 8°. Bd. 16, H. 4; Bd. 17, 18 (1896).

Труды экспедиціи для изслѣдованія главнѣйшихъ рѣкъ Евр. Россіи. Басейнъ Оки. Почвенныя изслѣдованія Н. А. Богословскаго. Спб., 1896. in 4°.

Труды Московскаго Предварительнаго Комитета X Археологич. Съѣзда въ г. Ригѣ. Вып. 2. Москва, 1896. in 4.

Мензбиръ, М. А. Изъ жизни звѣрей и птицъ. Москва, 1897. in 4°.

Кукъ, П. Новая химія. Перев. М. Коновалова. Москва, 1897. in 8°.

Ферворнъ, М. Общая фізіологія. Вып. 1. Перев. М. Мензбира и Н. Иванцова. Москва, 1897. in 8°.

Сборникъ свѣдѣній по виноградарству и винодѣлію на Кавказѣ. Вып. 7. Тифлисъ, 1896. in 8°.

Орловъ, П. Объ измѣненіи кристаллической формы хлористаго натрія въ связи съ составомъ и нѣкоторыми свойствами водныхъ растворовъ, изъ которыхъ онъ выдѣляется. Спб., 1896. in 8°.

Пантюховъ, И. О нѣкоторыхъ лечебныхъ мѣстностяхъ Закавказья. Тифлисъ, 1897. in 16°.

Meyer, A. Album von Philippinen-Typen. Dresden, 1885. in 4°.

— Album von Celebes-Typen. Dresden, 1889. in 4°.

Dunker, G. Variation und Verwandtschaft von *Pleuronectes flesus* L. und *Pl. platessa* L. Kiel, 1895. in 4°.

Kohlschütter, E. Bestimmung der Bahn des Cometen 1896 III (Holmes). Kiel, 1896. in 4°.

Hack, G. Ueber die Gestalt der Chorionzotten in den ersten Monaten der Schwangerschaft. Würzburg, 1896. in 8°.

Goette, A. Ueber den Wirbelbau bei den Reptilien und anderen Wirbelthieren. Leipzig, 1896. in 8°.

Arnot, R. Zur Kenntniss der kondensirenden Wirkung der Amine. Heidelberg, 1896. in 8°.

Kerschbaum, M. Ueber Synthesen mittels Chlorjod. Ludwigsb. 1896. in 8°.

Muhr, F. Eine Regelmässigkeit bei der Spaltung aromatischer Ketonsäuren. Heidelberg, 1896. in 8°.

V. Cloedt, E. Ueber Metalltrennungen in alkalischer Lösung durch Wasserstoffsuperoxyd. Dorsten, 1896. in 8°.

Jackson, D. 1. Synthesen in der Hydroenzolreihe. 2. Ueber die Alkalisalze der untersalpetrigen Säure. Heidelberg, 1896. in 8°.

Freund, M. Ueber die Reduction des p—Toluolazophenetols und des p—Brombenzolazophenetols. Heidelberg, 1896. in 8°.

Fabian, O. Ueber die Reduction des m—Azotoluols und des m—Xylolazo—p—Kresetols. Heidelberg, 1896. in 8°.

Jaenicke, M. Ueber Reduction des Benzol-Azo-Anisols und der Benzol-Azo-Anisol-Carbonsäure. Heidelberg, 1896. in 8°.

Wedekind, H. Beitrag zur Kenntniss der Wirkung des Aethylisocyanid. Kiel, 1896. in 8°.

Remy, Th. Der Verlauf der Nährstoffaufnahme und das Düngerbedürfniss des Roggens. Merseburg, 1896. in 8°.

Reinhard, C. Untersuchungen über die Molluskenfauna des Rupelthöns zu Itzehoe. Kiel, 1896. in 8°.

Mayer, K. Die Fehlerquellen der Haematometeruntersuchung (v. Fleischl). Leipzig, 1896, in 8°.

Splichth, W. Ueber vorgeschichtliche Alterthümer Schleswig-Holsteins. Kiel, 1896. in 8°.

- Karz, W.* Ueber Pseudophenglessigsäure. Tübingen, 1896. in 8°.
- Hirz, H.* Ueber die Einwirkung von Brom auf aromatische Jodverbindungen. Heidelberg, 1896, in 8°.
- Boehm, K.* Allgemeine Untersuchungen über die Reduction partieller Differentialgleichungen auf gewöhnliche Differentialgleichungen mit einer Anwendung auf die Theorie der Potentialgleichung. Leipzig, 1896. in 8°.
- Herr, K.* Ueber die Virulenz des *Bacterium coli commune*. Heidelberg, 1896. in 8°.
- Hankel, M.* Ueber Durochinon und Didurochinon. Kiel, 1896. in 8°.
- Renner, W.* Einwirkung von Anilin auf 1,5 — Diketone. Heidelberg, 1896, in 8°.
- Goecke, W.* Untersuchungen in der Hydroaromatischen Reihe. Heidelberg, 1896. in 8°.
- Schäfer, R.* Ueber die metamorphen Gabbrogesteine des Allalingerbietes im Wallis zwischen Zermatt und Saasthal. Wien, 1895, in 8°.
- Marwedel, J.* Zur Kenntniss des Pseudocumenols. Heidelberg, 1895, in 8°.
- Zirn, G.* Zusammensetzung und Veränderungen des oberen rothen Kerpellen, speciell mit Bezug auf seine agriculturchemische Beschaffenheit. Kiel, 1896. in 8°.
- Stratenberg, G.* Ueber einige Beobachtungen an Froschlungen. Kiel, 1896, in 8°.
- Strübe, H.* Ueber Reductionsproducte des para-Chlorazobenzols. Heidelberg, 1896. in 8°.
- Lorenzen, F.* Ueber Hydrazide von Sulfosäuren. Kiel, 1896. in 8°.
- Geiringer, H.* Ueber die Esterbildung aromatischer Säuren. Wien, 1896. in 8°.
- Zinkeisen, E.* Ueber die Umlagerung von Ketazinen und Aldazinen in Pyrazolinderivate. Kiel, 1896: in 8°.
- Schnell, L.* Ueber Alkaloidsalze aromatischer Sulfosäuren. Heidelberg, 1896, in 8°.
- Lockemann, G.* Ueber Amido- und Jod-Derivate von Homologen des Azobenzols. Heidelberg, 1897 in 8°.
- Otto, M.* Ueber die electrolytische Reduction von Nitro-, Dinitro- und Nitroamidokörpern. Heidelberg, 1896, in 8°.
- Ettinger, J.* Versuche über Isomerien in der Benzolreihe. Heidelberg, 1896. in 8°.
- Hansmann, O.* Ueber die Einwirkung aromatischer Suffochloride auf Phenoläther. Heidelberg, 1896. in 8°.
- Boos, W.* Ueber das Phenolphthalein der Tetrachlorphthalsäure und seine Derivate, 1896. in 8°.

Van Lown, J. 1. Esterbildung der O-O-Fluornitrobenzoësäure. 2. Esterbildung der Mellithsäure und der beiden Hydromellithsäuren. Heidelberg, 1896. in 8°.

Lehnert, H. 1. Ueber den toxicologischen Nachweis kleiner Mengen Quecksilber. 2. Die Sauerstoff-Verbrennungsmethode. 3. Quantitative Bestimmungen mit Wasserstoffsuperoxyd. 4. Ueber p-Xylol und dessen Derivate. Leipzig, 1896. in 8°.

Baum, K. Beiträge zur Kenntniss der aromatischen Ketone, ihrer Oxime und Hydazone. Heidelberg. 1896. in 8°.

Quedenfeldt, F. Ueber symmetrisches Dibenzylhydazön. Kiel, 1896. in 8°.

Heilbronner, M. Ueber Jodoniumbasen aus O-Jodtoluol. Heidelberg, 1896. in 8°.

Heinroth, O. Untersuchungen über den Fischharn. Kiel, 1895. in 8°.

Ross Innes, W. Ueber Beziehungen zwischen der Konstitution der Phenole und ihrem kryoscopischen Verhalten in Naphtalinlösung. Heidelberg, 1896. in 8°.

Harger, J. 1. Versuche über a-Methyladipinsäure. 2. Versuche über substituirte Succinatrilsäuren und ihre Anhydrite. Heidelberg, 1896. in 8°.

Jünger, E. Synthesen in der m-Terpenreihe. Rostock, 1896. in 8°.

Wiglow, H. Beiträge zum Verhalten der fettsuaren Alkalien und Seifen in wässeriger Lösung. Heidelberg, 1896.

Portner, E. Ueber die Hydazide und Azide der meta- und para-Brombenzoësäure. Kiel, 1896. in 8°.

Valbehr, B. Untersuchungen über die Quellung der Holzfaser. Kiel, 1896. in 8°.

Manitz, F. Zur Kenntniss des Phenylhydroresorcins und Methylhydroresorcins. Heidelberg, 1896. in 8°.

Lienau, A. Ueber die Häufigkeit von *Ascaris lumbricoides* und *Trichocephalus dispar* in Kiel. Kiel, 1896. in 8°.

Denekamp, E. Die Amsterdamer Diamantindustrie. Heidelberg, 1895. in 8°.

Brandes, P. Ueber Pyrazine und Piperazine. Kiel, 1896. in 8°.

Locke, J. 1. Ueber die chemische Konstitution des Topases. 2. Ueber Thoriummetaoxyd und dessen Hydrate. Heidelberg, 1896. in 8°.

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. 2, p. 1, 2. Bergen, 1896. in 8°.

Tarlon, W. A sketch of Cryptogamic Botany in Harvard University, 1874—1896.

— Notes on some Algae in the Herbarium of the Long Island Historical Society. 1806. in 8°.

— Note on *Agaricus amygdalinus* Curtis. Boston, 1894. in 8°.

- Tarlon, W.* Notes on collections of Cryptogams from the higher Mountains of New England. Boston, 1892. in 8°.
- Gordon y de Acosta, A.* Discurso 29 nov. 1896. Habane, 1896. in 8°.
- Verson, E.* La borsa copulatrice nei lepidotteri. Padova, 1896. in 8°.
- Den Norske Nordhavs-Expedition 1876—1878, XXIII. Zoologi Tunicata. Christiania, 1896. in 4°.
-

Материалы по археологии восточных губерний России. Вып. 2. Москва, 1896. in 4°.

Насоновъ, Н. Къ исторіи развитія африканскаго страуса. Вып. 3. Варшава, 1896. in 4°.

Остроумовъ, А. Научные результаты экспедиціи «Атманая». Спб., 1896. in 8°.

Майковъ, Л. Памяти К. Н. Бестужева-Рюмина. Спб., 1897. in 8°.

Отчетъ о дѣятельности Севастопольской морской офицерской библіотеки за 1895 г. Спб., 1896. in 8°.

Отчетъ о состояніи Екатеринославской городской общ. библіотеки за 1895 г. Екатеринославъ, 1896. in 8°.

Круликовскій, Л. Замѣтка о фаунѣ Macrolepidoptera окрестностей г. Уфы. Москва, 1897. in 8°.

Ососковъ, П. Распространеніе ниже-мѣловыхъ желѣзосодержащихъ породъ въ области засурскихъ лѣсовъ. Москва, 1896. in 8°.

Стрижовъ, И. Геологическія наблюденія въ Богословскомъ округѣ. Екатеринбургъ, 1896. in 8°.

Журналы засѣданій Уральского Областного Статистическаго Комитета. №№ 1, 2.

Websky, M., Ueber die Relation des Winkel zwischen vier Krystallflächen in einer Zone und die der Winkel zwischen vier Kanten in einer Fläche. Berlin, 1895, in 8°.

— Ueber Beryll von Eidsvold in Norwegen. 1896. in 8°.

Lorenz, Th. Vorzeichniss zur Sammlung abnormer und hybrider Wildhühner. Riga, 1895. in 8°.

Nehring, A. Einige Bemerkungen über Anton Wied's «Moscovia» und des zugehörige Urusbild. Braunschweig, 1897. in 4°.

Fauvel, P. Homologie des segments antérieur des Ampharetiens. Paris, 1896. in 4°.

Saussure, H. Révision du genre Tridactylus. Genève, 1897. in 8°.

Pr. de Monaco, A. Sur la troisième campagne scientifique de la «Princesse Alice». Paris, 1896. in 4°.

Brédikhine, T. Sur quelques systèmes de météores. St.-Petersb. 1896, in 8°.

Saint-Lager. Les nouvelles flores de France. Paris, 1894. in 8°.

— La vigne du mont Ida et le Vaccinium. Paris, 1896, in 8°.

Fauvel, P. Sur les différences anatomiques des genres Ampharete et Amphicteis. Paris, 1896. in 8°.

Fête solennelle célébrée à l'occasion du Couronnement. Helsingfors. 1897. in 4°.

Enseignement populaire de la faculté des sciences de Rennes 1877 (lithogr.).

Marsh, O. The Stylinodonta, a suborder of Eocene Edentates. New Haven, 1897. in 8°.

Scudder, S. The genera of North American Melanopli. Washington, 1897. in 8°.

Jones, L. The technical determination of iron. Denver, 1896. in 8°.

Pearce, R. 1. Notes on the occurrence of a rich silver and gold mineral etc. 2. Notes on the occurrence of Tellurium in Montana. Denver, 1896. in 8°.

Foster, E. An automatic water recording gauge. Denver, 1896. in 8°.

Berlese, A. Le cocciniglie italiana viventi sugli agrumi. Parte 1—3. Firenze, 1893—96. in 8°.

Stossich, M. Il genere Ascaris Linné. Trieste, 1896. in 8°.

— Ricerche elmintologiche. Trieste, 1896, in 8°.

— Elminti trovati in Orthogoriscus mola. Trieste, 1896. in 8°.

Лактинъ, Л. Дифференціальные резольвенты алгебраическихъ уравнений высшихъ родовъ. Москва, 1897. in 8°.

Вернадскій, В. Физико-кристаллографическія изслѣдованія. I. Явленія скользянія кристаллическаго вещества. Москва, 1897. in 8°.

Остроумовъ, А. Опредѣлитель рыбъ Чернаго и Азовскаго морей. Спб., 1896. in 8°.

— Предварительный отчетъ о біологической части изслѣдованія Мраморнаго моря. Спб., 1897. in 8°.

Мокржецкій, С. О поврежденіяхъ подсолнечника въ Южной Россіи гусеницею метлицы (*Notoscosoma nebulella* V.). Одесса, 1896. in 8°.

Вредныя животныя и растенія въ 1896 г. (Изъ отчета Таврич. Губ. Земской Управы). in 8°.

Крюгеръ, Ф. Краткій учебникъ медицинской химіи со включеніемъ медико-химической методики. Томскъ, 1897. in 8.

Памятная книжка и адресъ-календарь Уральской области на 1897 г. Саратовъ, 1897. in 8°.

Труды Тибетской экспедиціи 1889—1890 г. Часть III. Спб., 1896. in 4°.

Сборник свѣдѣній по культурѣ цѣнныхъ растений на Кавказѣ. Вып. 3. Тифлисъ, 1897. in 8°.

Отчетъ Воронежской публ. библіотеки за 1896 г. Воронежъ, 1897. in 8°.

Мокржецкий, С. Отчетъ по Энтомологическому Кабинету Таврическаго Губ. Земства. Симферополь, 1897. in 8°.

Отчетъ Московскаго Публичнаго и Румянцевскаго музеевъ за 1895 г. Москва, 1896. in 8°.

L. O. Hasse's gesammelte Werke Herausg. von der math.-phys. Classe der k. Bayerischen Academie d. Wiss. München, 1897. in 4°.

Weinberg, J. Beiträge zur Erforschung der Molekularkräfte in chemisch-einfachen Substanzen auf Grundlage der Thermodynamik. Moskau, 1896. in 8°.

Schitsky, J. Die Käfer Europa's. Heft 33. Nürnberg, 1897, in 16°.

Die feierliche Inauguration der akademischen Behörden der Universität Czernowitz für 1896—97. Czernowitz, 1896. in 8°.

Marsh, O. The Dinosaurs of N. America. Washington, 1896. in 8°.

Hooker. Icones plantarum. Vol. 6, p. 1. London, 1897. in 8°.

Beecher, C. Outline of a natural classification of the Trilobites New Haven, 1897. in 8°.

— On the occurrence of Silurian strata in the Big Horn mountains, Wyoming, and the Black Hills, S. Dakota, 1896. in 8°.

Gouyard, G. Magnetic concentration applied to sulphide ore. Denver, 1897. in 8°.

André, Ed. et Ern. Species des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie. Tom. 7, fasc. 57. Paris, 1897. in 8°.

Omboni, G. Commemorazione del barone Achille de Zigno. Venezia, 1897. in 8°.

Gordou y deAcosta, A. Los loros y la tuberculosis. Habana, 1896. in 8°.

Сапожниковъ, В. По Алтаю. Томскъ, 1897. in 8°.

Krause, C. Memoria sobre el cultivo del tabacs. Mexico, 1893. in 8°.

Kozlowsky, J. 1. El rol de los termitos en la distribucion de los centros de vegetacion arborea en los Llanos 2. Dos nuevas lagartijas de la provincia de Buenos Aires. La Plata, 1895. in 8°.

— 1. Enumeracion sistematica de las aves de Chilecito. 2. Aves recogidas en la provincia de Catamarca. La Plata, 1895, in 8°.

— Algunos datos sobre los Indios Bororos. La Plata. 1895, in 8°.

— 1. Tres semanas entre los Indios Guatos. 2. La comunicacion del Rio Amazonas con el Rio de La Plata. La Plata, 1895. in 8°.

— Batracios y reptiles de Rioja y Catamarca. La Plata, 1895. in 8°.

Arnoldi, W. Die Entwicklung des weiblichen Vorkernes bei den heterosporen Lycopodiaceen. Leipzig, 1896. in 4°.

Douxami, H. Etudes sur les terrains tertiaires du Dauphiné. Paris, 1896. in 8°.

Rousset, L. Synthèses d'aldehydes et d'Acétones dans la série du Naphthalène. Paris, 1896. in 8°.

Soum, J. Recherches physiologiques sur l'appareil respiratoire des oiseaux. Paris, 1896. in 8°.

Kochler, R. Resultats scientifiques de la campagne du «Caudan». Fasc. 1—3. Paris, 1896. in 8°.

Dubois, R. Etude sur le mecanisme de la thermogenèse et du sommeil chez les Mammifères. Paris, 1896. in 8°.

Лейстъ, Э. О вліянні планетъ на наблюдаемыя явленія земного магнетизма. Москва, 1897. in 8°.

— Метеорологическія условія весенняго половодія 1895 г. въ Москвѣ. Москва, 1895. in 8°.

— Обзоръ работъ по земному магнетизму за 1892 и 1893 гг. Спб., 1896. in 8°.

Лейстъ, Э. и Позняковъ, П. Систематическій указатель по общей и сельско-хозяйственной метеорологіи. Москва, 1896. in 8°.

Ласкаревъ, В. О сарматскихъ отложенияхъ нѣкоторыхъ мѣстъ Волынской губ. Одесса, 1897. in 8°.

Федченко, Б. и Флеровъ, А. Водяныя растенія средней Россіи. Москва, 1897. in 16°.

Ежегодникъ Тобольскаго губ. музея. Вып. 5. Тобольскъ, 1895—96. in 8°.

Журналъ засѣданія Уральскаго Областнаго Статистическаго Комитета за 24 янв. 1897 г.

Wessel, C. Essai sur la représentation analytique de la direction. Copenhagen, 1897. in 4°.

Carnoy, J. B. et Lebrun, H. La vésicule germinative et les globules polaires chez les Batraciens. Louvain, 1897. in 8°.

Oehlert, D. Fossiles dévoniens de Santa Lucia (Espagne). Lille, 1897. in 8°.

Guébbard, A. Esquisse géologique de la commune de Mous (Var). Draguignan, 1897. in 8°.

— Tectonique d'un coin difficile des Alpes-Maritimes. Paris, 1895. in 8°.

Vollmann, Fr. Katalog der Bibliothek der k. botanischen Gesellschaft in Regensburg. Th. 2. Regensburg, 1897. in 8°.

Programm des evang. Gymnasiums zu Hermannstadt für 1895—96.
in 4°.

Leyst, E. Meteorologische Beobachtungen in Moskau im Jahre 1895.
Moskau, 1895. in 8°.

Савенковъ, И. Каменный вѣкъ въ Минусинскомъ краѣ. Москва, 1897.
in 4°.

Вернадскій, В. И. Признаки жел. рудъ въ Полтавской губерніи. Полтава. in 4°.

Клеръ, О. Е. Замѣтка о Шарташскихъ каменныхъ палаткахъ. Спб., 1897. in 8°.

Семеновъ, А. Ф. Ф. Моравицъ † 5 дек. 1896. Спб., 1897. in 8°.

Гольдгаммеръ, Д. А. Объ аналитическомъ выраженіи періодической системы элементовъ. Казань, 1897. in 8°.

Штейнталь, О. Р. О принятіи пищи у р. *Tabanus*. Варшава, 1897. in 8°.

Сявцилло, И. О. Объ эозинофильныхъ клѣткахъ. Москва, 1895. in 8°.

Гольдгаммеръ, Д. А. О природѣ X-лучей Рентгена. Казань, 1896.
in 8°.

— Памяти проф. А. Г. Столѣтова.

Родзянко, В. О паразитизмѣ личинокъ мухи *Roeselia antiqua* Meig. внутри личинокъ уховертки *Forficule tomis* Kol. Спб., 1897. in 8°.

Кулябко, А. Къ вопросу о желчныхъ капиллярахъ. Спб., 1897. in 8°.

Лейстъ, Э. О вліяніи планетъ на наблюдаемыя явленія земного магнетизма. Москва, 1897. in 8°.

Палибинъ, И. Обзоръ рода *Enkianthus* Lour. Спб., 1897. in 8°.

Бухгольцъ, Ф. Гербарій. Списокъ сѣменныхъ и высшихъ споровыхъ растений. Москва, 1897. in 8°.

— Грибы. Списокъ грибовъ, найденныхъ лѣтомъ 1896 г. Москва, 1897. in 8°.

Ячевскій, А. Определитель грибовъ. Москва, 1897. in 8°.

Сявцилло, И. О. О происхожденіи и образованіи лимфы.

Стрижовъ, И. Геологическія изслѣдованія въ ю.-в. части Уткинской казенной дачи Екатеринбургскаго горнаго округа и развѣдка на доломать. Москва, 1896. in 8°.

Фонъ-Штейнъ, О. Сборникъ, изд. ко дню открытія клиники болѣзней уха, носа и горла имени Ю. И. Базановой. Изд. 2. Москва, 1897. in 8°.

— Описаніе плана и устройства клиники болѣзней уха, носа и горла. Изд. 2. Москва, 1897. in 8°.

Бертельс, Э. Къ вопросу о вліяніи пива на азотистый метаморфозъ здоровыхъ людей. Юрьевъ, 1897. in 8°.

Гольдбергъ, Э. Объ оптически дѣйствующемъ амиловомъ спиртѣ и нѣкоторыхъ его производныхъ. Юрьевъ, 1896. in 8°.

Verbeck, R. et Fennema, R. Description géologique du Java et Madoura. Tom. 1, 2, avec Atlas in fol. Amsterdam, 1896, in 8°.

Matile, P. Contributions à la faune des Copépodes des environs de Moscou. Moscou, 1897, in 8°.

Strémooukhov, D. Descriptions de quelques Trigonies des dépôts secondaires de la Russie. St.-Petersbourg, 1897. in 8°.

Fortin, R. Silex taillés des limons. Louviers, 1894. in 8°.

— Sur l'existence du *Micraster Normanniae* à Bonsecours, près Rouen. Rouen, 1894. in 8°.

— Catalogue raisonné des mollusques terrestres et d'eau douce, observés dans le département de la Seine-Inférieure. Rouen, 1891. in 8°.

— Extrait des procès-verbaux du Comité de géologie (ann. 1888).

— Sur un gisement d'ossements de mammifères de l'époque pleistocène. Havre, 1894. in 8°.

Schlüter, C. Echinodermes fossiles de l'Allemagne du Nord, Echinoidea, part. 1. Trad. par R. Fortin. Havre, 1895. in 8°.

Siaucillo, J. Sur les cellules éosinophiles. Paris.

Féral, G. Observations météorologiques sur les pluies générales et les tempêtes. Albi, 1897. in 8°.

Salmon, P. Les phosphates de la Somme et note additionnelle sur la formation des phosphates, par R. Fortin. Rouen, 1894. in 8°.

André, Ed. et André, Ern. Species des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie. Fasc. 54. 58, 59 (1896—97).

Brédikhine, Th. Sur les valeurs de la répulsion solaire subie par le substance cométaire. St.-Petersb., 1897. in 8°.

Sars, G. An account of the crustacea of Norway. Vol. 2, part 1, 2. Bergen, 1896. in 8°.—Part 3—6. 1897.

Hooker. Icones plantarum. Vol. 6, p. 1, 1897. London. in 8°.

Den Norska Nordhavs-Expedition 1876—78. XXIII, 1896. Zoologi XXIV, Botanik, 1897, in 4°.

Zoologiska Studier. Festschrift. Upsala, 1896. in 4°.

Renter, E. Ueber die Palpen der Lhopalosceren. Helsingfors, 1896. in 4°.

Lewis, H. Papers and notes on the genesis and matrix of the diamond. London, 1897. in 8°.

Weinek, L. Ueber das feinere selenographische Detail der focalen Mond-Photographien der Mt. Hamiltoner und Pariser Sternwarte. Prag, 1897. in 8°.

Hartig, R. Untersuchungen über Blitzschläge in Waldbäumen 1897. in 8°.

— Ueber den Einfluss der Erziehung auf die Beschaffenheit des Holzes der Waldbäume. Bern, 1897. in 8°.

Jürgenson, J. Die Gräberschädel der Domruine zu Dorpat mit neuen Untersuchungen über den Torus palatinus. Jurjew, 1896. in 8°.

Tirmann, J. Ueber Eisenablagerung. Jurjew, 1896. in 8°.

Fritsche, H. Ueber die Bestimmung der Coefficienten der Gaussischen Allg. Theorie des Erdmagnetismus für d. J. 1885 und über den Zusammenhang der erdmagnetischen Elemente. Petersb. 1897. in 8°.

Struckmann, C. Ueber die im Schlamm des Dümmersees aufgefundenen subfossilen Reste von Säugethieren. Hannover, 1897. in 8°.

Horn, F. Die Schneedecke in Bayern im Winter 1895—96, 1896. in 4°.

Ergebnisse der Niederschlag-Beobachtungen in Bayern während des Jahres 1896. in 4°.

Verson, E. La evoluzione del tubo intestinale nel filugello. Padova, 1897. in 8°.

Risso, G. B. Osservazioni meteorologiche fatte nell'anno 1896 all'osservatorio della R. Università di Torino. Torino, 1897, in 8°.

Wildeman, E. Prodroma de la flore algologique des Indes Néerlandaises. Batavia, 1897. in 8°.

Carnoy, J. et Lebrun, H. La fécondation chez l'*Ascaris megalocephala*. Louvain, 1897. in 8°.

Salas, C. L'agriculture, l'élevage, l'industrie et le commerce dans la province en 1895. La Plata, 1897. in 8°.

Любавинъ, Н. Техническая химія. Томъ I. Металлоиды. Москва, 1897. in 8°.

Филевичъ, И. Исторія древней Руси. Томъ I. Территорія и населеніе. Варшава, 1896. in 8°.

Одиннадцатый Археологическій Сѣздъ въ Кіевѣ 1—20 авг. 1899 г. Москва, 1897. in fol.

Врадій, В. Находятся ли въ желудкѣ кротовъ растительныя вещества. Спб., 1897. in 8°.

Клеръ, О. Предварительная замѣтка о мамонтовыхъ костяхъ, найденныхъ у дер. Нижней-Пуртовой, Камышловскаго уѣзда. Екатеринбургъ, 1897. in 8°.

Филевичъ, И. Отчетъ о заграничной командировкѣ въ 1895 г. Варшава, 1896. in 8°.

Отчетъ о дѣятельности Тифлискаго ботаническаго сада. Тифлисъ, 1893. in 8°.

Отчетъ Московскаго Публичнаго и Румянцевскаго музеевъ за 1896 г. Москва, 1897. in 8°.

Fagerlund, L. Helsingfors Stads Vattenledning och dess vatten. Helsingfors, 1897. in 4°.

Sibelius, C. Bidrag till kännedommen om de histologiske förändringarne i ryggmärgen, de spinale röttorna och ganglierna vid progressiv paralyse. Helsingfors, 1897. in 4.

Redogörelse för K. Alexanders-Univ. i Finland under Läseåren 1893—96. Helsingfors, 1896. in 4°.

Homen, T. Der tägliche Wärmeumsatz im Boden und die Wärmestrahlung zwischen Himmel und Erde. Helsingfors, 1897. in 4°.

Tallquist, H. Untersuchungen über electriche Schwingungen. Helsingfors, 1897. in 4°.

Rancken, E. Undersökning af svafvets Linienspectrum. Helsingfors, 1897. in 4°.

Dalbo, J. Upprättning till Matematikens historia i Einland från äldsta tider till stora ofreden. Nicolaistad, 1897. in 8°.

Rosenquist, E. Till kännedom om förändringarna i bladets sammansättning vid vinstelse i fördunnad Luft och höjklimate. Helsingfors, 1897. in 8°.

Melander, G. Sur la condensation de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. Helsingfors, 1897. in 4°.

Manouvrier, L. Réponse aux objections contre le Pithecanthropus. Paris, 1896. in 8°.

— Deuxième étude sur le Pithecanthropus erectus comme précurseur présumé de l'homme. Paris, 1895. in 8°.

— Observation d'un microcéphale vivant et de la cause probable de sa monstruosité. Paris. in 8°.

— Le T. sincipital. Curieuse mutilation crânienne néolithique. Paris. in 8°.

— Sur le nain Auguste Tuillon et sur le nanisme simple avec ou sans microcéphalie. Paris, 1896. in 8°.]

Clerc, O. La ville d'Ekathérinebourg et quelques-uns de ses environs, remarquables au point de vue de l'archéologie préhistorique.

Auguste Daubrée. 25 Juin 1814—29 Mai 1896.

Festschrift zur Feier des 50-jährigen Bestehens des Vereins für Schlesische Insectenkunde. Breslau, 1897. in 8°.

Parviainen, W. Zur Kenntniss der senilen Veränderungen der Gebärmutter. Berlin, 1897. in 8°.

Hellström, T. Zur Unterscheidung des *Bacillus typhi abdom.* vom *Bacterium coli commune*. Helsingfors, 1897. in 8°.

Wilson, T. The Swastica. Washington, 1896. in 8°.

Sars, G. O. An account of the Crustacea of Norway. Vol. 2, p. 7, 8. Bergen, 1897 in 8°.

Emmons, S. Presidential Address (Geolog. Soc. Washington). Washington, 1897. in 8°.

Beal, F. Some common birds in their relation to agriculture. Washington, 1897. in 8°.

Hooker. Icones plantarum. Vol. 6, p. 2. London, 1897. in 8°.

Scudder, S. The species of the genus *Melanoplus*. Philadelphia, 1897. in 8°.

Anstett, L. A recent Assaybalance. Denver. 1897, in 8°.

Palmer, C. The nature of the Chemical elements. VIII. Argon and Helium in the periodic sequence. Denver, 1897. in 8°.

Jones, L. Ferric sulphate in mine waters, and its action on metals. Denver, 1897. in 8°.

Scharff, R. On the origin of the European fauna. Dublin, 1897, in 8°.

Honorsto J. Hall at Buffalo. New-York, 1896. in 8°.

Le opere di Galileo Galilei. Vol. 5. 6. Firenze, 1895—96, in 8°.

De Toni. La nuova Notarisia. Ser. 8, № 7, 1897.

Saunders, H. Bibliography of South African Geology. Part. 1, 2. Cape Town, 1897. in 8°.

Tegner, E. Lunds Universitet 1872—1897.

Лунский, В. Гиссарская экспедиция 1896 г. Предварительный отчетъ. Спб., 1897. in 8°.

Варминъ. Систематика растений. Переводъ С. И. Ростовцева и М. И. Голенкина. Часть 1. Москва, 1897. in 8°.

Oker-Blom, M. Beitrag zur Feststellung einer physikalisch-chemischen Grundlage der electro-medicamentösen Behandlung. Kuopio, 1896. in 8°.

May, M. Sind die fremdartigen Ortsnamen in der Provinz Brandenburg und in Ostdeutschland slavisch oder germanisch? Frankf. a. M. 1897 in 8°.

Plathan, A. Ueber eine isomorphe Reihe von Formiaten des Calcium, Strontium, Baryum und Blei. Kuopio, 1897. in 8°.

Grulich, O. Katalog der Bibliothek der K. Leopoldinisch-Carolinischen Akademie d. Naturforscher. Lief. 7. Halle, 1896. in 8°.

Wichmann, Y. Zur Geschichte des Vocalismus der ersten Silbe im Wotjakischen. Helsingfors, 1897. in 8°.

Le Jolis, A. Remarques sur la nomenclature algologique. Paris, 1896. in 8°.

Faltin, R. Bidrag till fragan om vägerna för *Bacterium coli commune*'s inträngande i blasan. Helsingfors, 1896. in 8°.

Sivén, V. Nagra experimentalla bidrag till kännedomen om hjärnans rörelser. Helsingfors, 1897. in 8°.

Сибирцевъ, Н. Классификація почвъ въ примѣненіи къ Россіи. Варшава, 1897. in 4°.

Павлова, М. О мамонтѣ, найденномъ близъ г. Ярославля въ 1896 г. Варшава, 1897. in 4°.

Криштафовичъ, Н. Юрскія образованія въ окрестностяхъ г. Лукова, Сѣдлецкой губ. Варшава, 1897. in 4°.

— Еще о межледниковыхъ отложеніяхъ въ окрестностяхъ г. Гродна. Варшава, 1897. 4°.

— Успѣхи изученія послѣдтретичныхъ образованій Россіи. Варшава, 1897. in 4°.

Буте, Н. Курсъ химической технологіи. Вып. 3. Кіевъ, 1897. in 8°.

Зайцевъ, А. Памяти Г. О. Оссовскаго. Томскъ, 1897. in 8°.

— О нѣкоторыхъ заграничныхъ музеяхъ. Томскъ, 1897. in 8°.

Талыко-Гринцевичъ, Ю. Климатъ Троицкосавска-Кяхты въ гигиеническомъ отношеніи. Иркутскъ, 1897. ib 8°.

Размановъ, Г. Краткій курсъ метеорологіи. Москва, 1897. in 8°.

Павловъ, А. Полявка въ исторіи науки объ ископаемыхъ. Москва, 1897. in 8°.

Фергюсъ, М. Общая физиологія. Основы ученія о жизни. Пер. Мензбира и Иванцова. Вып. 2. Москва, 1897. in 8°.

Смирновъ. Каптажъ Эссентукскаго источника № 17 съ научной точки зрѣнія. Пятигорскъ, 1897. in 8°.

Стрижовъ, И. Нѣсколько рудныхъ мѣсторожденій въ средней части сѣвернаго Кавказа. Москва, 1897. in 8°.

Мокржецкій, С. О новыхъ вредныхъ насѣкомыхъ Крыма. Спб., 1897. in 8°.

— О зимующей стадіи стеблевой совки (*Tapinostola musculosa* Hb.). Одесса, 1897. in 8°.

— Какъ бороться съ зоною. Симферополь, 1897. 16°.

Клеръ, О. Объ открытіи вещественнаго доказательства существованія на Уралѣ человека въ эпоху мамонта. Екатеринбургъ, 1897. in 16°.

Кузнецовъ, Н. Обзоръ дѣятельности Ботаническаго сада Имп. Юрьевскаго университета за 1896 г. Юрьевъ, 1897. in 8°.

Отчетъ о торжественномъ годичномъ засѣданіи Общества Кіевскихъ Врачей 28 окт. 1895 г. Кіевъ, 1896. in 8°.

Отчетъ ко Минусинскому мѣстному музею и общ. библіотекѣ за 1896 г. Минусинскъ, 1897. in 8°.

Отчетъ о дѣятельности Севастопольской морской офицерской библіотеки за 1896 г. Севастополь, 1897. in 8°.

Отчетъ Александровской публичной библіотеки и Самарскаго публичнаго музея за 1896 г. Самара, 1897. in 8.

Отчетъ о состояніи Вятской губ. публичной библіотеки за 1896 г. Вятка, 1897. in 16°.

Сибирскій сборникъ на 1897 г. Вып. 1—3. Иркутскъ, 1897. in 8°.

Гурвичъ, М. Myofibrosis cordis. Патолого-анатомическое изслѣдованіе. Юрьевъ, 1896. in 8°.

Mokrsesky, S. Sur une nouvelle espèce d'Aphidien trouvée en Crimée sur les racines de la vigne. St.-Petersb. 1897. in 8°.

Sibirsev, N. Etude des sols de la Russie. St.-Petersb. 1897. in 8°.

Les Razoumowski. Tom. 3. Suppl. 1. Gregor Graf Razoumovski (1759—1837). Halle a. S. 1897. in 8°.

His, W. Ueber des Auftreten der weissen Substanz und der Wurzelfasern am Rückenmark menschlicher Embryonen. Berlin, 1883. in 8°.

— Die Entwicklung der ersten Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Uebersichtliche Darstellung. Berlin, 1897, in 8°.

— Die morphologische Betrachtung der Kopfnerven. Berlin. 1888. in 8°.

— Die Formentwicklung des menschlichen Vorderhirns vom Ende des 1-n bis zum Beginn des 3-n Monats. Leipzig, 1889. 8°.

— Die Entwicklung des menschlichen Rautengehirns vom Ende des 1-n bis zum Beginn des 3-n Monats. I. Verlangertes Mark. Leipzig, 1890. 8°.

— Zur Geschichte des Gehirns sowie der centralen und peripherischen Nervenbahnen beim menschlichen Embryo. Leipzig. 1888. in 8°.

— Die Neuroblasten und deren Entstehung im embryonalen Mark. Leipzig, 1889. in 8°.

— Zur allgemeinen Morphologie des Gehirns. Berlin, 1892, in 8°.

— Die Entwicklung der menschlichen und thierischen Physiognomien. Berlin, 1892, in 8°.

— Vorschläge zur Eintheilung des Gehirns. Berlin, 1893, in 8°.

— Ueber mechanische Grundvorgänge thierischer Formenbildung. Berlin, 1894. in 8°.

His, W. Ueber den Keimhof oder Periblast der Selachier. I. Berlin, 1897, in 8°.

Scheffler, H. Vermischte mathematische Schriften. Braunschweig, 1897. in 8°.

— Realität und Ideellität, ferner Naturkraft und Schöpfungskraft. Braunschweig, 1897. in 8°.

Mewes, R. Ueber die Abhängigkeit der Nerwenreizbarkeit der Völker von terrestrischen und kosmischen Erscheinungen. Berlin, 1897. in 4°.

Goette, A. Einiges über die Entwicklung der Scyphopolypen. Leipzig, 1897. in 8°.

Blasius, R. Braunschweig im Jahre 1897. Braunschweig, 1897. in 8°.

Boije, O. Zur Actiologie und Natur des chronischen Endometritis. Berlin, 1897, in 8°.

Mintz, W. Drehungshindernisse nach Vorderarmbrüchen. Jurjew, 1896. in 8°.

Emleklapok. Gedenkblätter, den Mitgliedern der in Trencsin vom 22—25 Aug. 1897 tagenden Wanderversammlung ung. Aerzte und Naturforscher gewidmet. Trencsin, 1897. in 4°.

Monaco, Pr. A. Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht. Fasc. I—XI. Monaco, 1889—96, fol.

André, Ed. et André, Ern. Species des Hymenoptères d'Europe et d'Algérie. Fasc. 60. Paris, 1897. in 8°.

Gandry, A. Le congrès géologique international de St.-Petersbourg. Paris, 1897. in 4°.

Huygens, Ch. Oeuvres complètes, publiées par la Société Hollandaise des sciences. Tom. VII. La Haye, 1897. in 4°.

Schiaparelli, G. Rubra Canicula. Nuove considerazioni circa la mutazione di colore ehe si dice avvenuta in Sirio. Rovereto, 1897, in 8°.

De Toni, J. B. Sylloge algarum. Vol. IV. Florideae. Patavii, 1897. in 8°.

Misura universale di Tito Livio Burattini. W Krakowie, 1897. in 8°.

Langley, S. Memoir of George Brown Goode (1851—96). Washington, 1897. in 8°.

Häls, R. The Oscuro Mountain Meteorite. Denver, 1897, in 8°.

Dawson, G. The physical Geography and Geology of Canada. Toronto, 1897. in 8°.

— Are the Boulder Clays of the great plains marine? Toronto, 1897. in 8°.

Marsch, O. Amphibian footprints from the Devonian. New-Haven, 1896, in 8°.

Marsch, O. The age of the Wealden. New-Haven, 1896, in 8°.

— Note on globular lightning. New-Haven, 1896. in 8°.

— The Reptilia of the Baptonodon beds. New-Haven, 1895.
in 8°.

— The affinities of Hesperornis. New-Haven, 1897. in 8°.

— Principal characters of the Protoceratidae. New-Haven. 1897.
in 8°.

Celebration nationale en 1898 du 4-me centenaire de la découverte du chemin maritime des Indes. Programme général. Lisbonne, 1897. in 8°.

Berg, C. Memoria del Museo nacional, presentada al Señor Ministro de Justicia, Culto e Instrucción pública. Ann. 1894, 1895, 1896. Buenos Ayres, 1897. in 8°.

